

**HUBUNGAN STATUS, PENGETAHUAN, SIKAP, DAN  
PERILAKU TENTANG *PERSONAL HYGIENE* DENGAN  
KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA  
SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN KOTA BANDAR  
LAMPUNG**

**(Skripsi)**

**Oleh:  
LUTHFI SHIBA ANDANA  
2218011103**



**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

**HUBUNGAN STATUS, PENGETAHUAN, SIKAP, DAN  
PERILAKU TENTANG *PERSONAL HYGIENE* DENGAN  
KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA  
SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN KOTA BANDAR  
LAMPUNG**

**Oleh**

**Luthfi Shiba Andana**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA KEDOKTERAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi

: **HUBUNGAN STATUS, PENGETAHUAN, SIKAP, DAN PERILAKU TENTANG PERSONAL HYGIENE DENGAN KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: **Tuthfi Shiba Andana**

No. Pokok Mahasiswa

: 2218011103

Program Studi

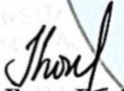
: Pendidikan Dokter

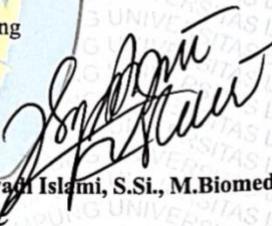
Fakultas

: Kedokteran

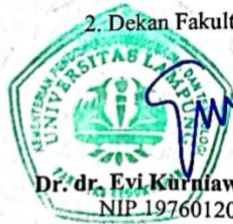


1. Komisi Pembimbing

  
**Dr. dr. Jhons Patriyadi Suwandi,**  
**S.Ked., M.Kes., Sp.ParK.**  
**NIP 197608312003121003**

  
**Surya Islami, S.Si., M.Biomed.**  
**NIP 199212022022031007**

2. Dekan Fakultas Kedokteran



  
**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.**  
**NIP 197601202003122001**

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

Ketua : **Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked.,  
M.Kes., Sp.ParK.**

Sekretaris : **Suryadi Islami, S.Si., M.Biomed.**

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked.,  
M.Kes., Sp.ParK.**

**2. Dekan Fakultas Kedokteran**

**Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.  
NIP 197601202003122001**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Januari 2026**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luthfi Shiba Andana  
NPM : 2218011103  
Program Studi : Pendidikan Dokter  
Judul Skripsi : Hubungan Status, Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang *Personal Hygiene* dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 12 Januari 2026

Mahasiswa,

A yellow rectangular stamp with a grid pattern. The text on the stamp includes 'METERAI TEMPEL' and a serial number '63031111285939864'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Luthfi Shiba Andana

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Jakarta pada tanggal 13 Februari 2003, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Ayah Fedrik Danil dan Ibu Erna.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) diselesaikan di TK Darul Izzah pada Tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) di SD Asih Mulia pada tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 190 Jakarta pada tahun 2017, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 56 Jakarta pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 – 2021, penulis menjalani *gap year* untuk meraih cita-cita menjadi mahasiswa fakultas kedokteran. Pada tahun 2022, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis sangat menyukai belajar materi kedokteran. Selain itu, penulis aktif dalam berbagai kegiatan, organisasi, kepanitiaan, asisten dosen, dan perlombaan. Penulis aktif mengikuti kegiatan *volunteer Center for Indonesian Medical Students' Activities* (CIMSAs) dan pernah mengemban amanah sebagai Ketua Divisi Pecinta Alam Perhimpunan Mahasiswa Pecinta Alam dan Tanggap Darurat (PMPATD) PAKIS *Rescue Team* serta menjadi Asisten Dosen (Asdos) Anatomi. Penulis pernah menjuarai beberapa perlombaan tingkat fakultas hingga nasional seperti, Juara 1 *Unila Medical Olympiad* (UNIMED) 2025 bidang digestif, Juara 1 *Regional Medical Olympiad* (RMO) 2025 bidang digestif, dan Quarterfinalis AMYGDALA Lomba Anatomi Nasional Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang. Pada tahun terakhir, penulis fokus kepada kegiatan akademik dan menyelesaikan skripsi tepat waktu.

***“Skripsi Ini Adalah Tugas Akhirku  
Sebagai Mahasiswa S1 Pendidikan  
Dokter Dan Kupersembahkan Karya  
Ini Kepada Ayah, Ibu, Adik, Keluarga  
Besar, Sahabat, Dan Guru Tercinta.”***

Terima kasih atas segala dukungan, bantuan, dan doa yang selama ini telah  
diberikan.

(Luthfi Shiba Andana)

## SANWACANA

*Allhamdulillahirrabilalamin*, puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Hubungan Status, Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang *Personal Hygine* dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung" dapat diselesaikan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan masukan, bantuan, saran, kritik dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. Jhons Fatriyadi Suwandi, S.Ked., M.Kes., Sp.ParK. selaku pembimbing pertama, yang dengan penuh kesabaran meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, kritik, serta saran selama proses penyusunan skripsi ini. Dengan ketegasan, kedisiplinan, kesabaran dan kebijaksanaan beliau tidak hanya menjadi sebatas dosen pembimbing, tetapi juga seperti seorang ayah kedua yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan arahan kepada saya di setiap langkah proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih banyak dokter atas waktu dan pelajaran yang telah diberikan.
6. Bapak Suryadi Islami, S.Si., M.Biomed. selaku pembimbing kedua, yang tidak hanya memberikan arahan akademik, tetapi juga menjadi sosok mentor, sahabat, dan inspirasi dalam perjalanan saya menyelesaikan skripsi ini.

Kehangatan dan keramahtamahan yang selalu mencairkan suasana, bahkan di saat-saat penuh tekanan. Masukan kritis Bapak selalu membuka wawasan dan membuat saya berpikir lebih dalam untuk menghasilkan karya yang lebih baik. Namun, di balik semua kehangatan itu, Bapak tetap menunjukkan sikap kritis dan tegas yang membantu saya memperbaiki setiap kekurangan dalam karya ini. Terima kasih, Bapak, atas segala waktu, kesabaran, dan ilmu yang telah Bapak curahkan untuk membantu saya.

7. Dr. dr. Betta Kurniawan, S.Ked., M.Kes., Sp.ParK. selaku pembahas, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi. Terima kasih atas arahan dan nasihat yang tidak pernah putus diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
8. dr. Giska Tri Putri, S.Ked., M.Ling. selaku pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi dukungan, motivasi, saran, kritik, dan masukan selama melaksanakan studi.
9. Para Dokter dan Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, serta dukungan selama saya menempuh pendidikan di fakultas ini. Terima kasih atas dedikasi, pengajaran, dan teladan yang telah Dokter, Bapak, dan Ibu berikan kepada saya dan seluruh mahasiswa. Ilmu yang telah saya peroleh sangat berarti dalam kehidupan saya ke depan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, amal ibadah, dan dedikasi Dokter, Bapak, dan Ibu sekalian dengan pahala yang berlimpah.
10. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, waktu, dan bantuan kepada penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
11. Seluruh responden, yaitu anak-anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung, serta kepada wali, pengelola, dan pengasuh panti asuhan yang telah bersedia berpartisipasi dan memberikan izin dalam pelaksanaan penelitian ini. Ketersediaan responden untuk meluangkan waktu, bekerja sama, dan memberikan data yang dibutuhkan sangat berarti bagi kelancaran dan keberhasilan penelitian ini. Terima kasih banyak penulis ucapkan tanpa

partisipasi dan dukungan dari seluruh responden, penelitian ini tidak dapat terlaksana dengan baik.

12. Mba Romi sebagai laboran Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi serta Mba Novi sebagai laboran Laboratorium Parasitologi Klinik yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan selama proses penelitian di laboratorium. Terima kasih banyak penulis ucapkan atas bantuannya.
13. Dua orang pertama yang sangat saya sayangi dan banggakan, Ayah dan Ibu. Sosok yang luar biasa, yang tidak pernah lelah berjuang demi kebahagiaan dan kesuksesan anak-anaknya. Dengan semua kerja keras, menghabiskan waktu dan tenaga, meski lelah tak pernah terlihat di wajah kalian. Tempat terbaik bagi saya untuk berbagi cerita, mencurahkan kesedihan, dan mencari pelukan hangat ketika saya merasa lelah. Doa dan dukungan tanpa syarat dari kalian selalu menjadi sumber kekuatan yang tak tergantikan dalam setiap langkah perjalanan saya. Meski saya tahu, di balik senyuman kalian, ada pengorbanan besar yang sering kali tidak terlihat. Semua itu kalian lakukan dengan tulus demi memastikan saya dapat mengenyam pendidikan hingga titik ini. Tiada kata yang cukup untuk menggambarkan betapa besar pengorbanan dan cinta yang telah Ayah dan Ibu berikan. Terima kasih atas setiap nasihat, kesabaran, dan keyakinan yang selalu diberikan kepada saya dalam menjalankan pendidikan ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan berlimpah kepada Ayah dan Ibu. Skripsi ini, serta perjalanan menuju profesi dokter yang saya cita-citakan, saya persembahkan untuk Ayah dan Ibu, sebagai bukti bahwa semua perjuangan kalian tidak pernah sia-sia.
14. Syifa Aulia Ramadhani, adik perempuan saya yang selalu mendoakan dan menyemangati di setiap langkah dari awal perkuliahan sampai saat ini. Saya berharap adik saya bisa menemukan *passion*-nya serta langkah terbaik untuknya. Saya berdoa kelak kamu bisa bermanfaat untuk orang banyak dan sukses dunia akhirat. Terima kasih atas doa baik yang telah dipanjatkan, semoga Allah SWT membimbingmu agar menjadi pribadi yang lebih baik dan bermanfaat untuk orang lain.

15. Daffa Anendra Putra teman sekaligus sahabat pertama saya di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, rekan belajar, rekan seperjuangan lomba yang telah menemani, membantu, dan mengisi kekurangan saya selama masa perkuliahan. Terima kasih atas semua cerita dan perjalanan yang telah dilewati bersama. Semoga kita bertemu lagi pada banyak kesempatan berikutnya.
16. Bootcamp, sebuah kelompok yang berisikan 9 orang mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung termasuk saya dan sahabat dekat saya yang saling memberikan dukungan dan menguatkan satu sama lain. Aloysius Kristahardi Damar Bawono, Avissena Daffa Lintangputra, Bilal Achmad, Christoforus Prabowo, Husaini Gustiar, Ipan Jeremia Manik, Luthfi Shiba Andana, Muhammad Alif Zafran, dan Muhammad Thaha Husain Haikal yang telah menemani, membantu, dan mengisi keseharian saya. Terima kasih sudah memberikan dukungan dan bantuan serta berbagi suka duka selama masa perkuliahan.
17. Teman-teman tim penelitian skripsi parasitologi, Ipan Jeremia Manik, Husaini Gustiar, Aloysius Kristahardi Damar Bawono, Bilal Ahmad, Muhammad Alif Zahran, dan Nayla Priyanka Dara Tsanya yang telah menemani jalannya penelitian skripsi saya. Terima kasih karena telah membantu, berbagi keluh kesah, dan berbagi ilmu di saat saya butuh teman seperbimbingan. Saya tidak meyakini dapat menyelesaikan skripsi tepat waktu jika tanpa bantuan dan dukungan kalian. Semoga kalian sukses selalu dan dilancarkan urusannya.
18. Senior parasitologi saya, Ka Nixon, Ka Fahmi, Ka Ridwan yang sudah membantu dan memberikan arahan serta masukan dalam proses pengerjaan skripsi dari awal hingga akhir. Terima kasih telah menjadi tempat untuk berdiskusi dan bertanya saat saya merasa bingung. Bantuan dan dukungan yang telah diberikan sangat berharga untuk penulis.
19. Keluarga besar Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan Anatomato 2022, terima kasih atas segala ilmu dan kerja sama yang diberikan, dokter, bapak, kakak, adik. Semoga kita semua dapat meneladani sikap dan perilaku baik yang telah dokter ajarkan untuk menjadi bekal kami ke depan dan sukses sesuai harapan kita semua.

20. Daniel Baskara Putra, penyanyi sekaligus psikolog, yang selalu menemani saya dikala sepi dan jenuh. Mulai dari "Evakuasi", "Wejangan Mama", "Besok Mungkin Kita Sampai", "Jam Makan Siang", sampai "Dehidrasi" dilanjutkan dengan lagu favorit saya "everything u are" dan "Membasuh" serta lagu lain di album favorit saya *Menari Dengan Bayangan* cukup untuk menghilangkan sebagian masalah hidup saya. Terima kasih banyak bas karena sudah hadir dan selalu menemani hari-hari penulis.
21. Luthfi Shiba Andana, diri saya sendiri, sebagai bentuk penghargaan atas segala perjuangan, kesabaran, dan keyakinan yang telah menemani setiap langkah dalam menyelesaikan karya ilmiah ini. Perjalanan ini bukan sekadar proses akademik, tetapi juga perjalanan batin yang penuh dengan tantangan, tekanan, rasa kecewa, keinginan untuk bangkit dan terus melangkah, serta berpegang teguh pada prinsip "Sesungguhnya, bersama kesulitan ada kemudahan." Setiap air mata, doa, dan usaha yang dilakukan dalam diam telah menjadi saksi berharganya proses ini. Kini, Ketika sampai pada titik yang dahulu hanya menjadi harapan dalam doa, saya merasa bangga, bukan semata karena hasilnya, melainkan karena tidak menyerah di tengah segala rintangan. Perjalanan belum usai, akan ada tantangan lain di depan sana. Semoga Allah merahmati dan meridhoi setiap langkah yang telah dan akan ditempuh.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis ingin meminta maaf atas kekurangan yang ada dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Bandar Lampung, 12 Januari 2026

Penulis



Luthfi Shiba Andana

## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP OF STATUS, KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES REGARDING PERSONAL HYGIENE WITH THE OCCURRENCE OF INTESTINAL PROTOZOA INFECTIONS AMONG ELEMENTARY SCHOOL-AGED CHILDREN IN ORPHANAGES IN BANDAR LAMPUNG CITY

By

Luthfi Shiba Andana

**Background:** Intestinal protozoa infections are a major public health problem in developing countries, particularly among elementary school-aged children who are vulnerable due to poor personal hygiene and crowded living conditions, such as orphanages. This study aims to determine the relationship of status, knowledge, attitudes, and practices regarding personal hygiene with the occurrence of intestinal protozoa infections among elementary school-aged children in orphanages in Bandar Lampung City.

**Methods:** This study used an observational analytical design with a cross-sectional approach. The sample consisted of 56 elementary school-aged children in orphanages in Bandar Lampung City, selected using consecutive sampling. Data were obtained through observation sheets and questionnaires on personal hygiene, and microscopic stool examination using the formol-ether sedimentation technique, followed by the direct slide method with lugol staining and modified ziehl-neelsen to detect intestinal protozoa. Data were then analyzed univariately and bivariate.

**Results:** The occurrence of intestinal protozoa infections was 5.4% (3 respondents), with the single species identified being *Blastocystis hominis* (100%). Bivariate analysis showed no significant association between personal hygiene status ( $p = 0.551$ ), personal hygiene knowledge ( $p = 0.414$ ), personal hygiene attitudes ( $p = 0.415$ ), and personal hygiene practices ( $p = 0.203$ ) with the occurrence of intestinal protozoa infections.

**Conclusion:** The occurrence of intestinal protozoa infections in orphanages school-aged children in Bandar Lampung City was 5.4%, and all were caused by *Blastocystis hominis*. Status, knowledge, attitudes, and practices regarding personal hygiene did not show a significant association with the occurrence of intestinal protozoa infections.

**Keywords:** elementary school-aged children, intestinal protozoa infections, orphanage children, personal hygiene.

## ABSTRAK

### HUBUNGAN STATUS, PENGETAHUAN, SIKAP, DAN PERILAKU TENTANG *PERSONAL HYGIENE* DENGAN KEJADIAN INFEKSI PROTOZOA USUS PADA ANAK USIA SEKOLAH DASAR DI PANTI ASUHAN KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

Luthfi Shiba Andana

**Latar Belakang:** Infeksi protozoa usus menjadi masalah utama kesehatan masyarakat di negara berkembang, khususnya pada anak usia sekolah dasar yang rentan karena faktor *personal hygiene* yang masih kurang baik dan kondisi lingkungan tempat tinggal yang padat seperti panti asuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Sampel penelitian adalah 56 anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung yang dipilih menggunakan teknik *consecutive sampling*. Data diperoleh melalui pengisian lembar observasi dan kuesioner tentang *personal hygiene* dan pemeriksaan feses secara mikroskopis menggunakan teknik sedimentasi formol-eter dilanjutkan dengan metode *direct slide* menggunakan pewarnaan lugol serta modifikasi ziehl-neelsen untuk mendeteksi protozoa usus. Kemudian data dianalisis secara univariat dan bivariat.

**Hasil:** Kejadian infeksi protozoa usus sebesar 5,4% (3 responden), dengan spesies tunggal yang teridentifikasi adalah *Blastocystis hominis* (100%). Analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status *personal hygiene* ( $p = 0,551$ ), pengetahuan *personal hygiene* ( $p = 0,414$ ), sikap *personal hygiene* ( $p = 0,415$ ), dan perilaku *personal hygiene* ( $p = 0,203$ ) dengan kejadian infeksi protozoa usus.

**Simpulan:** Kejadian infeksi protozoa usus pada anak panti asuhan di Kota Bandar Lampung adalah 5,4% dan seluruhnya disebabkan oleh *Blastocystis hominis*. Status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan terhadap kejadian infeksi protozoa usus.

**Kata Kunci:** anak panti asuhan, anak usia sekolah dasar, infeksi protozoa usus, *personal hygiene*.

## DAFTAR ISI

|                                             | Halaman      |
|---------------------------------------------|--------------|
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                      | <b>i</b>     |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                    | <b>iv</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                   | <b>v</b>     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                | <b>vi</b>    |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>          | <br><b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                    | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                   | 6            |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                 | 6            |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                     | 6            |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                   | 6            |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                | 7            |
| 1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti .....           | 7            |
| 1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat .....         | 7            |
| 1.4.3 Manfaat Bagi Praktisi .....           | 7            |
| <br><b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>     | <br><b>8</b> |
| 2.1 Protozoa Usus .....                     | 8            |
| 2.2 <i>Entamoeba histolytica</i> .....      | 8            |
| 2.2.1 Taksonomi .....                       | 8            |
| 2.2.2 Morfologi dan Habitat .....           | 9            |
| 2.2.3 Siklus Hidup dan Transmisi .....      | 11           |
| 2.2.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis ..... | 12           |
| 2.2.5 Diagnosis .....                       | 13           |
| 2.2.6 Pengobatan .....                      | 14           |
| 2.2.7 Epidemiologi.....                     | 15           |
| 2.2.8 Pencegahan .....                      | 16           |
| 2.3 <i>Giardia lamblia</i> .....            | 16           |
| 2.3.1 Taksonomi .....                       | 16           |
| 2.3.2 Morfologi dan Habitat .....           | 16           |
| 2.3.3 Siklus Hidup dan Transmisi.....       | 18           |
| 2.3.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis ..... | 19           |
| 2.3.5 Diagnosis .....                       | 19           |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 2.3.6 Pengobatan .....                               | 20 |
| 2.3.7 Epidemiologi.....                              | 20 |
| 2.3.8 Pencegahan .....                               | 21 |
| 2.4 <i>Cryptosporidium</i> sp.....                   | 21 |
| 2.4.1 Taksonomi .....                                | 21 |
| 2.4.2 Morfologi dan Habitat .....                    | 22 |
| 2.4.3 Siklus Hidup dan Transmisi.....                | 23 |
| 2.4.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis .....          | 24 |
| 2.4.5 Diagnosis .....                                | 25 |
| 2.4.6 Pengobatan.....                                | 25 |
| 2.4.7 Epidemiologi.....                              | 26 |
| 2.4.8 Pencegahan .....                               | 26 |
| 2.5 <i>Blastocystis hominis</i> .....                | 27 |
| 2.5.1 Taksonomi .....                                | 27 |
| 2.5.2 Morfologi dan Habitat .....                    | 27 |
| 2.5.3 Siklus Hidup dan Transmisi.....                | 29 |
| 2.5.4 Patologi dan Gejala Klinis .....               | 30 |
| 2.5.5 Diagnosis .....                                | 30 |
| 2.5.6 Pengobatan.....                                | 31 |
| 2.5.7 Epidemiologi.....                              | 31 |
| 2.5.8 Pencegahan .....                               | 32 |
| 2.6 Faktor Risiko Terkait Infeksi Protozoa Usus..... | 32 |
| 2.6.1 Faktor Geografis .....                         | 32 |
| 2.6.2 Faktor Sosiodemografi.....                     | 33 |
| 2.6.3 Faktor Sanitasi Lingkungan .....               | 34 |
| 2.6.4 Faktor <i>Personal hygiene</i> .....           | 35 |
| 2.7 Kerangka Teori .....                             | 36 |
| 2.8 Kerangka Konsep.....                             | 38 |
| 2.9 Hipotesis Penelitian .....                       | 38 |

### **BAB III METODE PENELITIAN ..... 39**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Desain Penelitian .....                                | 39 |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....                       | 39 |
| 3.2.1 Waktu Penelitian.....                                | 39 |
| 3.2.2 Tempat Penelitian .....                              | 39 |
| 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....                    | 40 |
| 3.3.1 Populasi Penelitian.....                             | 40 |
| 3.3.2 Sampel Penelitian .....                              | 40 |
| 3.3.3 Teknik Pemilihan Sampel.....                         | 41 |
| 3.3.4 Besar Sampel .....                                   | 41 |
| 3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....                  | 42 |
| 3.4.1 Variabel Bebas ( <i>independent variable</i> ) ..... | 42 |
| 3.4.2 Variabel Terikat ( <i>dependent variable</i> ).....  | 42 |
| 3.4.3 Variabel Perancu.....                                | 42 |
| 3.5 Definisi Operasional .....                             | 42 |
| 3.6 Prosedur Pengumpulan Data.....                         | 44 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.6.1 Pengambilan Data Lembar Observasi dan Kuesioner<br>tentang <i>Personal Hygiene</i> .....                                                                                                                                                                     | 44        |
| 3.6.2 Pengumpulan, Pengiriman, dan Penyimpanan Feses.....                                                                                                                                                                                                          | 45        |
| 3.6.3 Pemeriksaan Protozoa Usus.....                                                                                                                                                                                                                               | 46        |
| 3.7 Instrumen Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                     | 50        |
| 3.8 Uji Validitas dan Realibilitas .....                                                                                                                                                                                                                           | 51        |
| 3.8.1 Uji Validitas .....                                                                                                                                                                                                                                          | 51        |
| 3.8.2 Uji Realibilitas .....                                                                                                                                                                                                                                       | 51        |
| 3.9 Pengolahan Data .....                                                                                                                                                                                                                                          | 51        |
| 3.10 Analisis Data .....                                                                                                                                                                                                                                           | 52        |
| 3.10.1 Analisis Univariat .....                                                                                                                                                                                                                                    | 52        |
| 3.10.2 Analisis Bivariat .....                                                                                                                                                                                                                                     | 52        |
| 3.11 Alur Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                         | 52        |
| 3.12 Etika Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                        | 53        |
| <br><b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>54</b> |
| 4.1 Gambaran Umum Penelitian.....                                                                                                                                                                                                                                  | 54        |
| 4.2 Hasil Penelitian .....                                                                                                                                                                                                                                         | 54        |
| 4.2.1 Usia, Jenis Kelamin, Kejadian Infeksi Protozoa<br>Usus, Spesies Infeksi Protozoa Usus, serta Status,<br>Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang <i>Personal</i><br><i>Hygiene</i> pada Anak Usia Sekolah Dasar di Panti<br>Asuhan Kota Bandar Lampung ..... | 54        |
| 4.2.2 Hubungan antara Status, Pengetahuan, Sikap, dan<br>Perilaku tentang <i>Personal Hygiene</i> dengan Kejadian<br>Infeksi Protozoa Usus.....                                                                                                                    | 56        |
| 4.3 Pembahasan.....                                                                                                                                                                                                                                                | 58        |
| 4.3.1 Kejadian Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia<br>Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung.....                                                                                                                                                      | 58        |
| 4.3.2 Spesies Infeksi Protozoa Usus pada Anak Usia<br>Sekolah Dasar di Panti Asuhan Kota Bandar Lampung.....                                                                                                                                                       | 60        |
| 4.3.3 Hubungan Status, Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku<br>tentang <i>Personal Hygiene</i> dengan Kejadian Infeksi<br>Protozoa Usus pada Anak Usia Sekolah Dasar di<br>Panti Asuhan Kota Bandar Lampung.....                                                       | 62        |
| 4.4 Keterbatasan Penelitian.....                                                                                                                                                                                                                                   | 70        |
| <br><b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>71</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                                                                                                                                                                                                               | 71        |
| 5.2 Saran .....                                                                                                                                                                                                                                                    | 71        |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>73</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>81</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                                                                                                                                                          | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Definisi Operasional .....                                                                                                                                                                                  | 43      |
| 2. Distribusi Responden menurut Usia, Jenis Kelamin, Kejadian Infeksi<br>Protozoa Usus, Spesies Infeksi Protozoa Usus, serta Status,<br>Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang <i>Personal Hygiene</i> ..... | 55      |
| 3. Hubungan Status, Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang <i>Personal<br/>Hygiene</i> dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus .....                                                                           | 57      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                             | Halaman |
|----------------------------------------------------|---------|
| 1. <i>Entamoeba histolytica</i> .....              | 10      |
| 2. Siklus hidup <i>Entamoeba histolytica</i> ..... | 11      |
| 3. <i>Giardia lamblia</i> .....                    | 17      |
| 4. Siklus Hidup <i>Giardia lamblia</i> .....       | 18      |
| 5. <i>Cryptosporidium</i> sp. ....                 | 22      |
| 6. Siklus Hidup <i>Cryptosporidium</i> sp. ....    | 23      |
| 7. <i>Blastocystis hominis</i> .....               | 28      |
| 8. Siklus Hidup <i>Blastocystis hominis</i> .....  | 29      |
| 9. Kerangka Teori .....                            | 36      |
| 10. Kerangka Konsep .....                          | 38      |
| 11. Alur Penelitian .....                          | 53      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |                                                          |
|------------|----------------------------------------------------------|
| Lampiran 1 | Surat Persetujuan Etik                                   |
| Lampiran 2 | Surat Izin Penelitian                                    |
| Lampiran 3 | Izin Peminjaman Laboratorium                             |
| Lampiran 4 | Lembar <i>Informed Consent</i>                           |
| Lampiran 5 | Lembar Observasi dan Kuisisioner <i>Personal Hygiene</i> |
| Lampiran 6 | Dokumentasi Penelitian                                   |
| Lampiran 7 | Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Spesimen Feses             |
| Lampiran 8 | Hasil Uji Validitas dan Realibilitas Kuisisioner         |
| Lampiran 9 | Hasil Penelitian                                         |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam kelompok *neglected tropical disease*, infeksi parasit usus merupakan penyakit menular paling dominan yang tersebar luas di seluruh dunia (Yulfi *et al.*, 2024). Infeksi parasit usus mencakup spektrum penyakit yang disebabkan oleh protozoa usus dan cacing usus (Ahmed, 2023). Penyakit ini biasanya memiliki faktor risiko yang sama yang berkontribusi terhadap endemisitasnya di wilayah terdampak (Feleke *et al.*, 2021). Sebagian besar infeksi parasit bervariasi secara regional dan lokal, dan hal ini biasanya berkaitan dengan faktor risiko lokal, gaya hidup, dan status sosial ekonomi. Infeksi ini memengaruhi populasi rentan, seperti anak-anak hamil dan usia sekolah, ibu hamil, dan individu yang kekurangan gizi, sehingga menurunkan kualitas hidup mereka (Assemie *et al.*, 2021; Ramana, 2012; Wahdini *et al.*, 2021; Yulfi *et al.*, 2017).

Parasit protozoa usus yang paling umum adalah spesies *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, dan *Cryptosporidium* sp.. Penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa usus ini masing-masing dikenal sebagai amoebiasis, giardiasis, blastocytosis, dan cryptosporidiosis, dan penyakit-penyakit ini berhubungan dengan diare (Ahmed, 2023; Dagne & Alelign, 2021). Diare adalah peningkatan kadar air dalam feses akibat ketidakseimbangan fungsi normal proses fisiologis usus halus dan usus besar yang berperan dalam penyerapan berbagai ion, dan substrat lain (Nemeth & Pflighaar, 2022). Diare parasit merupakan diare yang disebabkan oleh infeksi parasit dan memiliki karakteristik berbeda dibandingkan diare akibat bakteri maupun virus. Infeksi *Giardia lamblia*, misalnya, ditandai dengan awitan diare

yang lebih lambat dan dapat berlangsung berbulan-bulan, sedangkan diare yang disebabkan oleh bakteri atau virus umumnya terbatas pada 1–2 minggu. Parasit sebagai organisme eukariotik memiliki ukuran lebih besar, struktur lebih kompleks, serta sulit dieliminasi karena kemiripannya dengan sel inang. Beberapa parasit bahkan mampu menghasilkan protein mirip dengan inang, seperti serotonin dan PGE2 yang diproduksi oleh *Entamoeba histolytica*. Mekanisme biologis yang kompleks ini menjadi dasar patogenesis diare pada infeksi *Giardia lamblia* dan *Entamoeba histolytica* (Akhtar & Sutjita, 2006).

Secara global, sekitar 3,5 miliar orang terkena infeksi parasit usus; 450 juta orang mengalami gejala, dan lebih dari 200.000 kematian dilaporkan setiap tahunnya (Hajare *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan di Merhabete District, Central Ethiopia dengan peserta 280 anak sekolah, 140 laki-laki dan 140 perempuan, didapatkan prevalensi keseluruhan infeksi protozoa usus sebesar 46,8%. *Entamoeba histolytica* merupakan protozoa yang dominan yang terdeteksi dalam penelitian ini yang diikuti oleh *Giardia lamblia*, dan *Cryptosporidium parvum*. dengan masing-masing angka persentase sebesar 25%, 19,3%, dan 2,5% (Dagne & Alelign, 2021). Dalam penelitian *cross-sectional* yang dilakukan di Provinsi Ardabil, Iran, dari 460 spesimen tinja penduduk Meshkin Shahr, 284 (61,7%) pria dan 176 (39,3%) wanita dengan usia responden berkisar antara 1 tahun sebagai usia termuda dan 86 tahun sebagai partisipan tertua didapatkan prevalensi 15,7% peserta positif terinfeksi protozoa usus (Asadi *et al.*, 2024). Penelitian lain di Tripoli, Lebanon, dengan total peserta 249 anak sekolah (149 laki-laki dan 100 perempuan) didapatkan 85% (212) anak ditemukan positif setidaknya satu infeksi protozoa usus (Osman *et al.*, 2016).

Prevalensi penyakit akibat protozoa usus di Indonesia masih tergolong tinggi, penelitian sebelumnya yang dilakukan pada anak panti asuhan Kota Pekanbaru dengan sampel 43 orang, didapatkan angka kejadian positif protozoa usus sebanyak 11 (25,6%) anak (Maryanti *et al.*, 2019). Penelitian lain yang dilakukan pada siswa sekolah dasar negeri (SDN) Papanggo 01 Jakarta Utara

dengan peserta 98 anak didapatkan hasil prevalensi infeksi protozoa usus adalah 6 (6,12%) anak (Saputra *et al.*, 2017). Pada penelitian yang dilakukan pada anak SD di Ngingas Barat, Krian Sidoarjo, dengan total peserta 24 anak. Hasil pemeriksaan pada sampel feses menunjukkan positif adanya kista protozoa usus sebanyak 5 sampel (20,8%) (Charisma & Fernita, 2020).

Penelitian di Provinsi Lampung, tepatnya pada anak sekolah dasar di SD Negeri 16 Gedong Tataan, Desa Cipadang, Kabupaten Pesawaran. Dari total sampel 66 anak, didapatkan hasil 43 (65,2%) anak positif terinfeksi protozoa usus (Nugraha *et al.*, 2024). Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat urgensi yang sangat tinggi untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang infeksi protozoa usus, terutama pada anak-anak di Provinsi Lampung.

Infeksi protozoa usus merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan di wilayah tropis, khususnya pada kelompok masyarakat dengan tingkat kemiskinan tinggi. Prevalensi infeksi ini berkaitan erat dengan kondisi lingkungan yang buruk, keterbatasan akses air bersih, kontaminasi feses manusia maupun hewan, serta *personal hygiene* yang rendah. Penularan umumnya terjadi melalui jalur fekal-oral dengan siklus hidup yang melibatkan fase kista dan trofozoit, di mana kista masuk ke tubuh melalui konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Situasi dengan kontak erat antarindividu dan lingkungan yang tidak higienis semakin meningkatkan risiko penyebaran. Anak usia sekolah menjadi kelompok yang paling rentan karena perilaku tangan-mulut, kebiasaan buang air yang belum terkontrol, paparan air yang terkontaminasi, serta sistem imun yang belum matang (Dagne & Alelign, 2021).

Lingkungan dengan kebersihan yang buruk, seperti pasar, tempat pembuangan sampah, dan panti asuhan berpotensi menjadi sumber penyebaran infeksi (Maryanti *et al.*, 2019). Panti asuhan atau Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) merupakan lembaga yang bertanggung jawab memberikan pelayanan kesejahteraan sosial bagi anak terlantar, termasuk pemenuhan kebutuhan fisik,

mental, dan sosial sebagai pengganti peran orang tua atau wali (Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia, 2012). Anak-anak di panti asuhan umumnya tinggal di lingkungan padat dan lembap, dengan kebiasaan berbagi pakaian, handuk, sarung, hingga bantal. Ditambah dengan minimnya perhatian pengasuh terhadap kebersihan, kondisi tersebut meningkatkan kerentanan anak terhadap penularan penyakit akibat *personal hygiene* yang buruk (Maryanti *et al.*, 2019).

*Personal hygiene* dapat didefinisikan sebagai praktik menjaga kebersihan dan meningkatkan serta memelihara kesehatan tubuh (Al-Rifaa'i *et al.*, 2018). *Personal hygiene* adalah tindakan merawat diri sendiri, juga disebut sebagai tindakan menjaga kebersihan tubuh dan pakaian seseorang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan. Merawat bagian tubuh seperti rambut, mata, hidung, mulut, gigi, kulit, ketiak, dan lain-lain disebut sebagai higiene pribadi. Higiene merupakan hal yang sangat pribadi, dan mendorong perubahan dalam higiene membutuhkan keterampilan dan kepedulian (Tamiru *et al.*, 2017).

Pengetahuan yang baik tentang *personal hygiene* sangat membantu dalam meningkatkan kesehatan anak dan mencegah penyakit. Namun, banyak yang dapat dilakukan secara pribadi untuk memastikan kita tetap sehat dengan mempraktikkan kebersihan pribadi yang baik dan menjaga lingkungan tetap aman dari organisme penyebab penyakit (Odigwe, 2015). Notoatmodjo (2012) dalam Andani (2021) menyatakan bahwa pengetahuan adalah keyakinan atau interpretasi individu terhadap sesuatu. Sikap adalah respons tertutup seseorang terhadap stimulus yang melibatkan emosi. Sikap adalah predisposisi untuk bertindak. Tindakan merupakan manifestasi atau ekspresi nyata dari perilaku. Dapat disimpulkan bahwa ketiga aspek perilaku tersebut saling berkaitan (Andani, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Hardiyanti dan Umniyati (2017) menunjukkan bahwa pengetahuan dan sikap mengenai kebersihan tidak terbukti sebagai

faktor risiko bermakna terhadap kejadian infeksi parasit usus pada anak sekolah dasar. Analisis statistik tidak menemukan hubungan signifikan antara pengetahuan kebersihan dengan kejadian infeksi ( $p = 0,245$ ; 95% CI 2,016–2,346) karena tingkat pengetahuan anak yang terinfeksi maupun tidak relatif sama-sama baik. Hal serupa juga terlihat pada aspek sikap, di mana tidak terdapat hubungan bermakna ( $p = 1,000 > 0,05$ ), meskipun sebagian kecil anak dengan sikap kurang baik masih menunjukkan perilaku berisiko seperti tidak mencuci tangan dengan sabun atau mandi di sungai. Lalu, perilaku terkait kebersihan berhubungan signifikan dengan kejadian infeksi parasit usus. Anak dengan tindakan kebersihan kurang baik memiliki risiko 2,193 kali lebih tinggi mengalami infeksi dibandingkan dengan anak yang tindakannya cukup baik ( $p = 0,000$ ; 95% CI 2,051–2,334). Perilaku berisiko tersebut mencakup tidak mencuci tangan dengan sabun sebelum makan dan setelah makan, tidak mencuci tangan dengan sabun setelah defekasi, kebiasaan berenang di sungai, serta mandi kurang dari dua kali sehari (Hardiyanti & Umniyati, 2017).

Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Ayu (2021) hasil analisis menunjukkan bahwa kebiasaan mencuci tangan sebelum makan ( $p = 0,004$ ), setelah makan ( $p = 0,027$ ), dan setelah buang air besar ( $p = 0,04$ ) berhubungan signifikan dengan kejadian infeksi parasit usus. Lalu, kebiasaan memotong kuku sekali seminggu tidak menunjukkan hubungan bermakna ( $p = 0,118$ ), tetapi kebiasaan menggigit kuku terbukti signifikan meningkatkan risiko infeksi ( $p = 0,008$ ). Hal ini menegaskan bahwa perilaku *personal hygiene* yang baik, terutama mencuci tangan dengan benar pada momen penting dan menghindari kebiasaan menggigit kuku, merupakan faktor protektif utama terhadap infeksi parasit usus (Ayu *et al.*, 2021).

Seseorang akan lebih cenderung terinfeksi penyakit jika *personal hygiene*-nya buruk. Sebaliknya, seorang dengan kebersihan yang terjaga maka kualitas kesehatannya akan meningkat (Tarigan *et al.*, 2021). Menurut *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) (2022) yang dikutip oleh Rahmania (2023), *personal hygiene* yang buruk dapat menyebabkan seseorang rentan

menderita penyakit, salah satunya adalah diare akut dan kronis yang dapat disebabkan oleh infeksi protozoa usus. Hal ini dikarenakan *personal hygiene* yang buruk dapat mempermudah transmisi siklus hidup protozoa usus sebagai agen yang menjadikan manusia sebagai hostnya (M. U. Rahmania, 2023).

Di Kota Bandar Lampung, penelitian mengenai infeksi protozoa usus masih sangat sedikit dilakukan bahkan belum ada data prevalensi tersebut. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dan dari penelitian sebelumnya, penulis merasa perlu melakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan *personal hygiene*, pengetahuan, sikap, dan perilaku dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah terdapat hubungan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.
2. Mengetahui spesies infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

3. Mengetahui hubungan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta kemampuan dibidang kesehatan khususnya mengenai infeksi protozoa usus dan kaitannya dengan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene*.

### **1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan bagi masyarakat luas untuk mengetahui mengenai kesehatan lingkungan dan penyakit yang berhubungan dengan lingkungan khususnya infeksi protozoa usus serta bisa menjadi bahan masukan dalam rangka pencegahan dan peningkatan pengetahuan kesehatan masyarakat.

### **1.4.3 Manfaat Bagi Praktisi**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta kemampuan dibidang kesehatan khususnya mengenai infeksi protozoa usus dan hubungannya dengan status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Protozoa Usus**

Protozoa adalah istilah umum untuk organisme uniseluler eukariotik yang tidak memiliki dinding sel dan bukan hewan, tumbuhan, maupun fungi (Marie & William A. Petri, 2024). Protozoa usus merupakan jenis protozoa yang menginfeksi saluran pencernaan manusia, terutama bagian usus, dan menyebabkan penyakit serius (Hemphill *et al.*, 2019). Penularan protozoa ini terjadi melalui rute fekal-oral setelah kontak langsung atau tidak langsung dengan stadium infeksi protozoa usus, termasuk penularan antar manusia, zoonosis, melalui air, dan makanan yang terinfeksi parasit, serta penularan melalui udara hanya untuk *Cryptosporidium* sp. Patogen protozoa usus yang sering menyebabkan infeksi saluran pencernaan pada manusia meliputi, *Blastocystis hominis*, *Cryptosporidium* sp., *Cyclospora cayetanensis*, *Cystoisospora belli*, *Entamoeba histolytica*, dan *Giardia lamblia* berturut-turut menyebabkan penyakit blastosistosis, cryptosporidiosis, cyclosporiasis, cystoisosporiasis, amebiasis, dan giardiasis (Marie & William A. Petri, 2024; Osman *et al.*, 2016).

#### **2.2 Entamoeba histolytica**

##### **2.2.1 Taksonomi**

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Kingdom           | : Protista          |
| Subkingdom        | : Protozoa          |
| Filum             | : Sarcomastigophora |
| Subfilum          | : Sarcodina         |
| <i>Superclass</i> | : Rhizopoda         |

|          |                                |
|----------|--------------------------------|
| Kelas    | : Lobosea                      |
| Subkelas | : Gymnamoebia                  |
| Ordo     | : Amoebida                     |
| Subordo  | : Tubulina                     |
| Genus    | : <i>Entamoeba</i>             |
| Spesies  | : <i>Entamoeba histolytica</i> |

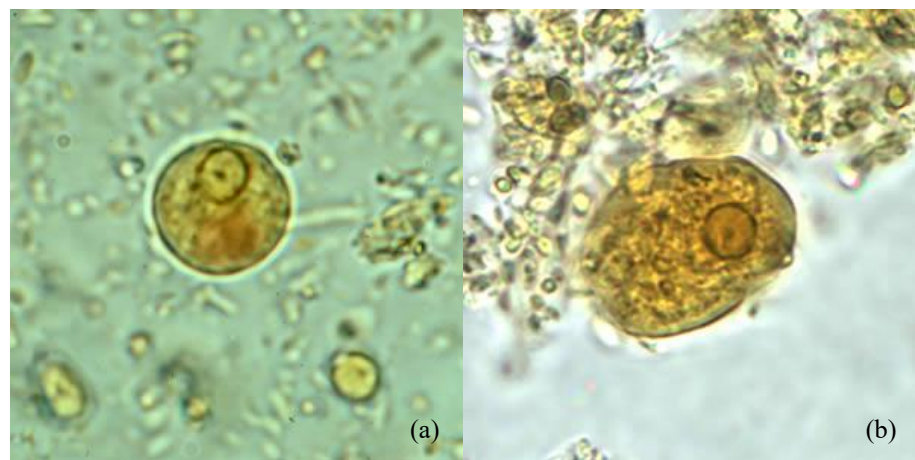
(Ideham & Pusarawati, 2009; Paniker & Ghosh, 2013).

### 2.2.2 Morfologi dan Habitat

*Entamoeba histolytica* memiliki tiga bentuk utama dalam siklus hidupnya, yaitu trofozoit, tahap prekistik, dan kista. Trofozoit merupakan bentuk vegetatif aktif yang ditemukan di jaringan tubuh dengan ukuran 12–60  $\mu\text{m}$  dan rata-rata 20  $\mu\text{m}$ . Bentuk ini tidak teratur serta memperlihatkan pergerakan amoeboid khas melalui pseudopodia. Sitoplasma trofozoit terdiri atas ektoplasma jernih dan endoplasma bergranula halus yang dapat berisi inti sel, vakuola makanan, eritrosit, leukosit, maupun debris jaringan. Trofozoit pada feses disentri akut sering mengandung eritrosit hasil fagositosis, yang menjadi ciri diagnostik penting karena tidak dijumpai pada amoeba komensal lain. Namun, bentuk ini rapuh, tidak tahan terhadap asam lambung maupun lingkungan luar, sehingga tidak berperan dalam penularan. Pada tahap prekistik di lumen usus, trofozoit akan membulat atau berbentuk oval dengan ukuran 10–20  $\mu\text{m}$  setelah melepaskan vakuola makanan, ditandai dengan adanya vakuola glikogen besar dan dua batang kromatid sebelum membentuk dinding kista refraktil (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011).

Kista merupakan bentuk infektif *Entamoeba histolytica* yang berperan utama dalam penularan. Kista berbentuk bulat berukuran 10–20  $\mu\text{m}$ , berdinding tebal, dan mampu bertahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk termasuk asam lambung. Kista muda hanya memiliki satu inti, namun seiring maturasi akan membelah hingga terbentuk kista

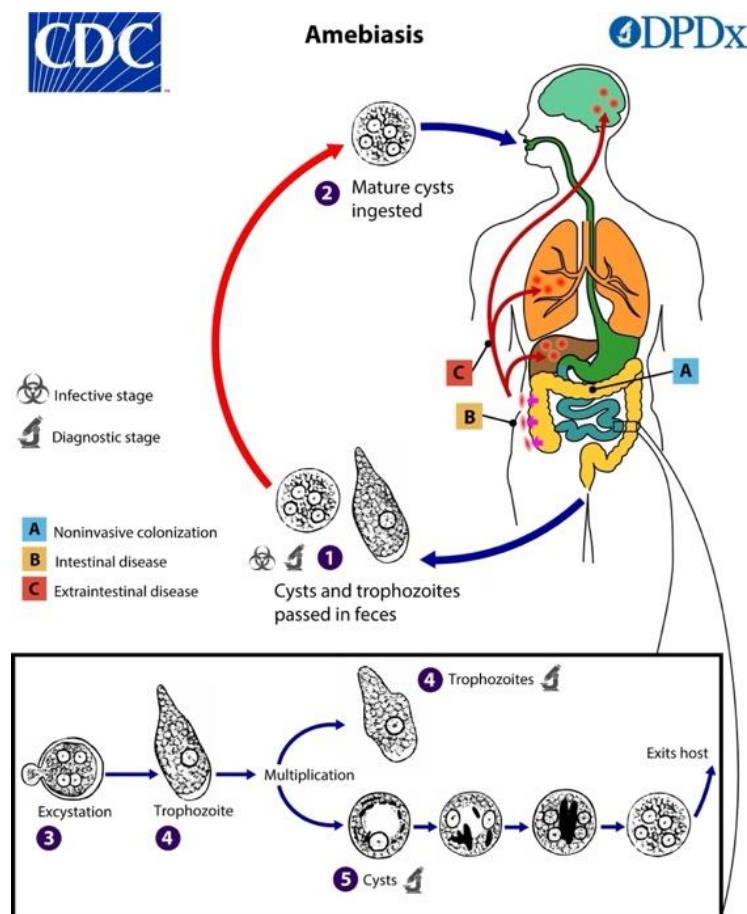
quadrinukleat dengan empat inti. Selain inti, kista juga mengandung massa glikogen dan badan kromatoid pada tahap awal yang menghilang saat maturasi. Ketahanan kista di lingkungan menjadikannya bentuk utama dalam transmisi amebiasis melalui jalur fekal-oral. Adapun stadium trofozoit umumnya ditemukan hidup di jaringan mukosa dan submukosa usus besar penderita, sedangkan stadium kista hanya terdapat di lumen usus (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011). Stadium kista dan trofozoit *Entamoeba histolytica* dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** *Entamoeba histolytica*. (a) Kista *Entamoeba histolytica* dalam sediaan basah pekat yang diwarnai dengan iodin, (b) Trofozoit *Entamoeba histolytica* dalam sediaan basah langsung yang diwarnai dengan iodin (CDC, 2019a).

### 2.2.3 Siklus Hidup dan Transmisi

Kista dan trofozoit dikeluarkan melalui feses (1). Kista biasanya ditemukan dalam feses yang sudah terbentuk, sedangkan trofozoit biasanya ditemukan dalam feses diare. Infeksi dengan *Entamoeba histolytica* terjadi melalui konsumsi kista matang (2) dari makanan, air, atau tangan yang terkontaminasi feses. Paparan kista dan trofozoit yang menular dalam feses selama kontak seksual juga dapat terjadi. Eksistasi (3) terjadi di usus halus dan trofozoit (4) dilepaskan, yang bermigrasi ke usus besar. Trofozoit dapat tetap terkurung dalam lumen usus (A: infeksi noninvasif) dengan individu yang terus mengeluarkan kista dalam feses mereka (pembawa asimtomatik). Siklus hidup *Entamoeba histolytica* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus hidup *Entamoeba histolytica* (CDC, 2019a).

Trofozoit dapat menginvasi mukosa usus (B: penyakit usus), atau pembuluh darah, mencapai tempat ekstraintestinal seperti hati, otak, dan paru-paru (C: penyakit ekstraintestinal). Trofozoit berkembang biak dengan pembelahan biner dan menghasilkan kista (5), dan kedua tahap dikeluarkan melalui feses (1). Kista dapat bertahan hidup sehari-hari hingga berminggu-minggu di lingkungan luar dan tetap menular di lingkungan tersebut berkat perlindungan yang diberikan oleh dindingnya. Trofozoit yang dikeluarkan melalui tinja akan cepat hancur begitu berada di luar tubuh, dan jika tertelan, tidak akan mampu bertahan hidup di lingkungan lambung (CDC, 2019a).

#### 2.2.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis

*Entamoeba histolytica* menunjukkan patogenesis melalui interaksi kompleks dengan mukosa usus. Trofozoit berkompetisi dengan mikrobiota kolon dan berikatan dengan mukus kolon menggunakan lektin Gal/GalNAc, kemudian menembus lapisan mukus dengan bantuan berbagai enzim seperti glikosidase,  $\beta$ -amilase, dan proteinase sistein (amebapori). Mekanisme ini memungkinkan trofozoit membunuh sel inang dan menelan eritrosit. Sebagai respons, sel goblet meningkatkan produksi musin MUC2, namun defisiensi musin ini memicu pelepasan sitokin proinflamasi (IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , IL-13), inflamasi, sitolisis epitel, dan apoptosis. Patogenesis *Entamoeba histolytica* sangat bergantung pada faktor molekuler parasit serta respons imun bawaan inang, seperti IgA sekretori dan musin. Secara histologis, infeksi ditandai dengan edema mukosa, penebalan, ulkus diskret, hingga ulkus submukosa berbentuk labu. Pada kasus berat, trofozoit dapat menembus epitel usus, menyebar melalui vena porta, dan menyebabkan abses hati, bahkan metastasis ke paru, otak, dan organ lain (Ahmed, 2023; Cornick & Chadee, 2017).

Sebagian besar pasien tetap asimtomatik, sementara itu kasus simtomatik dapat berkembang menjadi disentri dengan gejala diare

berdarah, lendir, dan trofozoit hematofag dalam tinja. Kolitis amuba dapat menimbulkan nyeri perut hebat, diare encer, atau muncul sebagai ameboma di sekum dan kolon ascendens akibat granulasi hiperplastik, terutama pada kasus yang tidak diobati. Komplikasi serius meliputi megakolon toksik, kolitis nekrotikans, dan ulserasi perianal fistulisasi. Manifestasi ekstraintestinal tersering adalah abses hati amuba ( $\pm 4\%$  pasien kolitis amuba), lebih sering terjadi pada pria dewasa usia 30–50 tahun dengan faktor risiko seperti alkoholisme, immunosupresi (HIV/AIDS, kortikosteroid, keganasan), malnutrisi, serta kehamilan. Abses hati ditandai dengan demam, nyeri epigastrik atau kuadran kanan atas, hepatomegali nyeri tekan, dan kadang disertai batuk. Komplikasi dapat berupa ruptur ke rongga peritoneum, pleura, atau perikardium, trombosis vena cava inferior, emboli paru, hingga abses otak (Ahmed, 2023; Kumanan *et al.*, 2018; Misra *et al.*, 2006; Wuerz *et al.*, 2012).

### 2.2.5 Diagnosis

Berbagai metode diagnostik digunakan untuk menegakkan kolitis amuba. Pemeriksaan mikroskopis feses segar atau usap rektal dengan sediaan basah, pewarnaan iodine, maupun trikrom perlu dilakukan berulang karena ekskresi trofozoit bersifat intermiten, meskipun hanya 30% kasus dapat terdeteksi. Keberadaan trofozoit hematofag merupakan penanda khas *Entamoeba histolytica*, tetapi identifikasi morfologis sulit membedakan dari spesies non-patogen. Oleh karena itu, uji koproantigen berbasis ELISA, imunofluoresensi, atau radioimmunoassay dengan antibodi monoklonal terhadap epitop spesifik *Entamoeba histolytica* lebih sensitif untuk diagnosis dini. Selain itu, pemeriksaan molekuler berbasis PCR maupun metode isothermal LAMP menawarkan sensitivitas dan spesifisitas tinggi, serta bermanfaat dalam surveilans epidemiologi. Serologi dengan EIA, ELISA, atau IHA mendeteksi antibodi spesifik hingga 90% kasus, meskipun keterbatasannya adalah persistensi antibodi di daerah endemis. Sementara itu, kolonoskopi dapat memperlihatkan gambaran khas berupa ulkus diskret “seperti labu”

dengan perdarahan, erosi, dan edema mukosa, sedangkan biopsi menampilkan jaringan granulasi, nekrosis, eksudat, dan trofozoit fagositik (Fotedar *et al.*, 2007; Liang *et al.*, 2009; Sethi *et al.*, 2020).

Pada abses hati amuba, pemeriksaan laboratorium umumnya menunjukkan leukositosis pada sebagian besar kasus, disertai gangguan fungsi hati berupa peningkatan transaminase dan alkali fosfatase. Modalitas pencitraan seperti USG, CT-scan, atau MRI menunjukkan abses soliter, terutama di lobus kanan hati, dengan karakteristik khas pada masing-masing teknik. Serologi berbasis antibodi dan deteksi antigen lektin galaktosa *Entamoeba histolytica* memiliki sensitivitas tinggi, yaitu 95% dan 75% pada kasus hepatitis amuba. Aspirasi abses hati dapat memperlihatkan debris protein aselular dengan trofozoit di sekitarnya. Dengan demikian, diagnosis abses hati amuba saat ini ditegakkan melalui kombinasi pemeriksaan serologi, pencitraan, dan konfirmasi histopatologi (Ahmed, 2023; Priyadarshi *et al.*, 2021).

### 2.2.6 Pengobatan

Pengobatan farmakologis pada amebiasis bertujuan untuk penyembuhan sekaligus pencegahan rekurensi. Agen luminal seperti paromomisin, diloksanida furoat, atau diiodohidroksikuin diberikan selama 10 hari untuk mengatasi infeksi non-invasif atau kista. Pada kasus kolitis amuba maupun amebiasis ekstra-intestinal, nitroimidazol menjadi terapi utama, antara lain metronidazol 500–750 mg tiga kali sehari selama 5–10 hari atau tinidazol 2 g sekali sehari selama 3 hari. Tinjauan sistematis basis data Cochrane menunjukkan bahwa tinidazol lebih efektif dalam menurunkan angka kegagalan klinis dengan efek samping lebih sedikit dibandingkan metronidazol (Gonzales *et al.*, 2019). Pada abses hati amuba, terapi diawali dengan nitroimidazol kemudian dilanjutkan dengan amebisida luminal, seperti diloksanida furoat 500 mg tiga kali sehari selama 10 hari, paromomisin 500 mg tiga kali sehari selama 5–10

hari, atau diiodohidroksikuin 650 mg tiga kali sehari selama 21 hari (Wuerz *et al.*, 2012).

Meskipun sebagian besar abses hati amuba dapat sembuh dengan terapi obat, terdapat kondisi tertentu yang memerlukan aspirasi perkutan, baik dengan jarum berpanduan ultrasonografi maupun drainase kateter. Tindakan ini diindikasikan apabila terdapat kegagalan respons klinis terhadap antibiotik dalam 5–7 hari, tidak terjadi resolusi abses pada terapi medis (sekitar 15% kasus), abses berisiko tinggi ruptur seperti pada lobus kiri hati atau dengan diameter >5 cm, serta adanya koinfeksi bakteri pada abses hati amuba (Waghmare *et al.*, 2017).

### 2.2.7 Epidemiologi

Amebiasis terdapat di seluruh dunia. Prevalensi tertinggi terutama di daerah tropik dan subtropik, khususnya di negara yang keadaan sanitasi lingkungan dan keadaan sosio-ekonominya buruk. Di beberapa negara tropis, prevalensi antibodi terhadap *Entamoeba histolytica* mencapai 50%. Di Indonesia amebiasis kolon banyak ditemukan dalam keadaan endemi. Prevalensi *Entamoeba histolytica* di berbagai daerah di Indonesia sekitar 10%-18%. Di RRC, Mesir, India dan Belanda berkisar 10,1%-11,5%; di Eropa Utara 5-20%, di Eropa Selatan 20%-51% dan di Amerika Serikat 4%-21%. Di negara industri amebiasis terutama ditemukan pada kelompok homoseksual, imigran, turis yang bepergian ke daerah endemis, orang yang tinggal di asrama dan penderita positif HIV (Sutanto *et al.*, 2008).

Penelitian epidemiologi memperlihatkan bahwa rendahnya status sosial ekonomi dan kurangnya sanitasi merupakan faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi. Pada kelompok ini, infeksi terjadi pada umur yang lebih muda. Di Meksiko prevalensi ditemukan 11% pada kelompok umur 5-9 tahun, sedangkan di Bangladesh 30% pada kelompok 2-5 tahun (Sutanto *et al.*, 2008).

### 2.2.8 Pencegahan

Pencegahan amebiasis terutama ditujukan pada kebersihan perorangan dan kebersihan lingkungan. Kebersihan perorangan antara lain mencuci tangan dengan bersih sesudah buang air besar dan sebelum makan. Kebersihan lingkungan, meliputi masak air minum sampai mendidih sebelum diminum, mencuci sayuran sampai bersih atau memasaknya sebelum dimakan, buang air besar di jamban, tidak menggunakan tinja manusia untuk pupuk, menutup dengan baik makanan yang dihidangkan untuk menghindari kontaminasi oleh lalat dan lipas, membuang sampah di tempat sampah yang tertutup untuk menghindari lalat (Sutanto *et al.*, 2008).

## 2.3 *Giardia lamblia*

### 2.3.1 Taksonomi

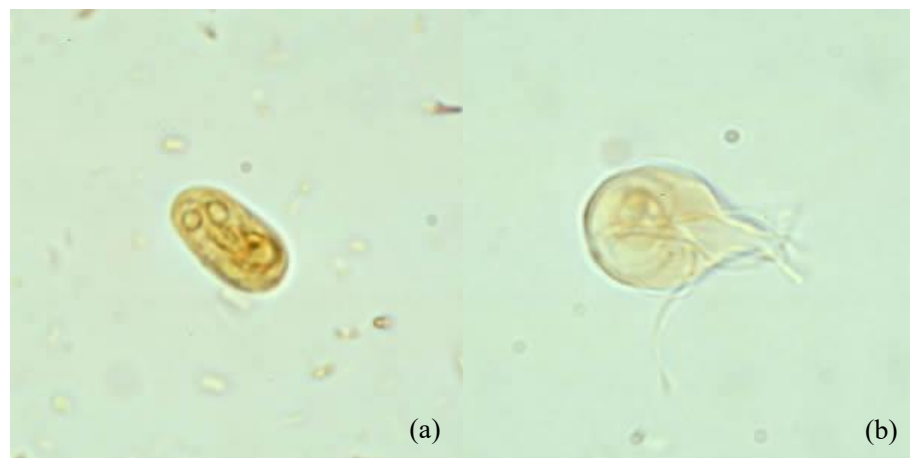
|            |                          |
|------------|--------------------------|
| Kingdom    | : Protista               |
| Subkingdom | : Protozoa               |
| Filum      | : Sarcomastigophora      |
| Subfilum   | : Mastigophora           |
| Kelas      | : Zoomastigophora        |
| Ordo       | : Diplomonadida          |
| Subordo    | : Diplomonadina          |
| Genus      | : <i>Giardia</i>         |
| Spesies    | : <i>Giardia lamblia</i> |

(Ideham & Pusarawati, 2009; Paniker & Ghosh, 2013).

### 2.3.2 Morfologi dan Habitat

Morfologi *Giardia lamblia* terdiri atas dua bentuk utama, yaitu trofozoit (vegetatif) dan kista (kistik). Trofozoit berbentuk piriform menyerupai raket tenis, dengan bagian anterior membulat dan posterior meruncing. Ukurannya sekitar  $15 \times 9 \times 4 \mu\text{m}$ , memiliki permukaan dorsal cembung

serta ventral yang dilengkapi cakram penghisap cekung untuk melekat pada mukosa usus. Struktur tubuhnya simetris bilateral dengan sepasang nukleus, empat pasang flagela, sepasang aksostil yang memanjang di sepanjang garis tengah tubuh, serta dua badan parabasal berbentuk sosis di belakang cakram penghisap. Trofozoit bersifat motil dengan gerakan osilasi lambat menyerupai daun berguguran (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011). Stadium kista dan trofozoit *Giardia lamblia* dapat dilihat pada Gambar 3.

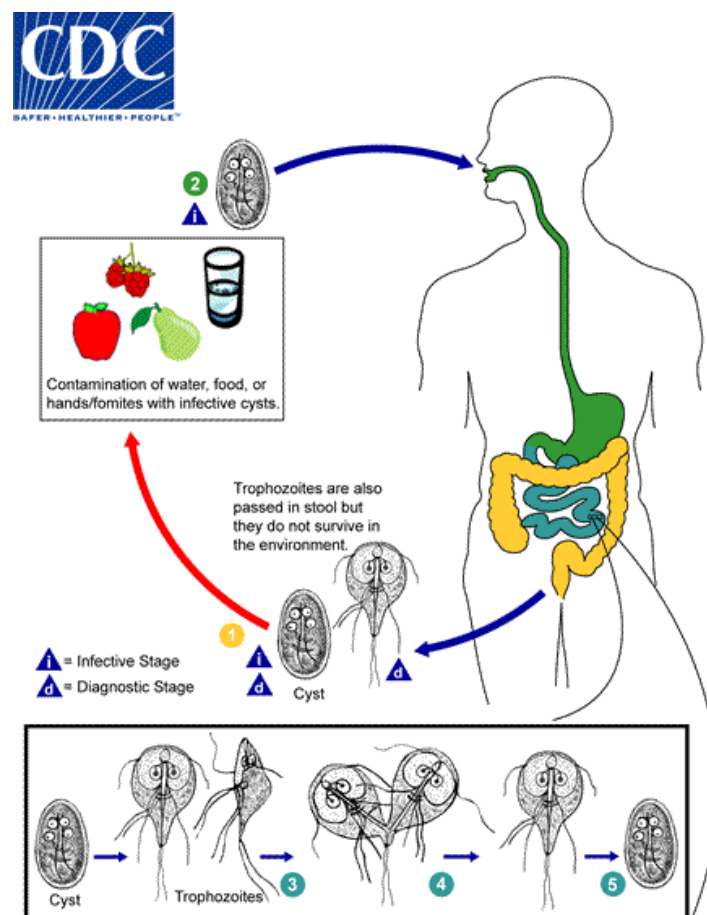


**Gambar 3.** *Giardia lamblia*. (a) Kista *Giardia lamblia* dalam sedian basah yang diwarnai dengan iodine, (b) Trofozoit *Giardia lamblia* dalam sedian basah yang diwarnai dengan iodine (CDC, 2024b).

Kista merupakan bentuk infeksi *Giardia lamblia*, berukuran lebih kecil dengan bentuk oval ( $12 \times 8 \mu\text{m}$ ) dan dilapisi dinding hialin. Kista matang memiliki dua pasang nukleus, sedangkan kista muda hanya satu pasang. Aksostil terlihat melintang diagonal membentuk garis pemisah, sementara sisa flagela dan cakram penghisap dapat dijumpai pada kista muda. Karakteristik morfologi ini memungkinkan parasit bertahan di lingkungan luar sebagai kista dan melakukan kolonisasi pada hospes dalam bentuk trofozoit. Secara biologis, *Giardia lamblia* terutama hidup di duodenum dan jejunum bagian atas dengan melekat pada mukosa, namun kadang dapat ditemukan di saluran empedu dan kandung empedu (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011).

### 2.3.3 Siklus Hidup dan Transmisi

Kista adalah bentuk yang resisten dan bertanggung jawab atas penularan giardiasis. Baik kista maupun trofozoit dapat ditemukan dalam feses (stadium diagnostik) (1). Kista kuat dan dapat bertahan hidup beberapa bulan dalam air dingin. Infeksi terjadi melalui konsumsi kista dalam air, makanan, atau rute fekal-oral yang terkontaminasi (tangan atau fomites) (2). Di usus halus, eksistensi melepaskan trofozoit (setiap kista menghasilkan dua trofozoit) (3). Siklus hidup *Giardia lamblia* dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Siklus Hidup *Giardia lamblia* (CDC, 2024b).

Trofozoit berkembang biak dengan pembelahan biner longitudinal, tetap berada di lumen usus halus proksimal tempat mereka dapat bebas atau menempel pada mukosa oleh cakram penghisap ventral (4). Enkistasi

terjadi saat parasit berpindah ke usus besar. Kista adalah stadium yang paling sering ditemukan dalam feses nondiare (5). Karena kista bersifat menular saat dikeluarkan melalui feses atau segera setelahnya, penularan dari orang ke orang mungkin terjadi. Meskipun hewan terinfeksi *Giardia*, kepentingannya sebagai reservoir tidak jelas (CDC, 2024b).

#### 2.3.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis

Trofozoit *Giardia* merusak epitel brush border, memendekkan mikrovili, dan mengganggu fungsi sawar epitel (Vivancos *et al.*, 2018). Meskipun jarang, trofozoit ini dapat menyebabkan limfositosis intraepitel, hiperplasia kript, dan atrofi vili. Infiltrat neutrofilik dan eosinofilik juga dapat terjadi pada lapisan epitel. Semua perubahan ini menyebabkan malabsorpsi nutrisi, diare, dan steatorrhea (Koot *et al.*, 2009). Giardiasis dapat menyebabkan defisiensi disakaridase akibat hilangnya permukaan absorpsi dan mengganggu penyerapan D-glukosa dan air yang bergantung pada natrium, tetapi dapat menyebabkan hipersekresi klorida (Troeger *et al.*, 2007).

Pasien umumnya mengalami diare, kram perut, mual, gas, dan sensasi kembung. Pasien dengan giardiasis kronis dapat mengalami malabsorpsi karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air secara menyeluruh, yang menyebabkan diare, steatorea, dan penurunan berat badan. Karena giardiasis lebih sering terjadi pada pasien dengan *common variable immunodeficiency* (CVID), pasien dengan CVID dapat mengalami diare atau sindrom malabsorpsi akibat giardiasis (Onbaşı *et al.*, 2005).

#### 2.3.5 Diagnosis

Giardiasis dikonfirmasi dengan mendeteksi keberadaan trofozoit *giardia*, kista, atau antigen spesifik *giardia* dalam sampel tinja atau trofozoit *giardia* dalam cairan duodenum atau biopsi duodenum (Hooshyar *et al.*, 2019). Sesuai rekomendasi *Centers for Disease*

*Control and Prevention* (CDC), sampel tinja harus dikumpulkan tiga kali selama beberapa hari. Tes pilihan adalah mikroskopi tinja dengan *direct fluorescent antibody* (DFA) karena sensitivitasnya yang lebih tinggi (93% hingga 100%) dan spesifisitasnya (99,8% hingga 100%). Tes lain meliputi mikroskopi tinja dengan pewarnaan trikrom, *enzyme immunoassay* (EIA), *rapid immunochromatographic cartridge assays*, dan uji molekuler untuk sub tipe berbagai himpunan genetik giardia (A-H). Kista *giardia* umumnya terlihat pada preparat sediaan basah, sedangkan trofozoit *giardia* biasanya terlihat pada pewarnaan trikrom. Tes antigen *giardia* juga sangat sensitif (>90%) dan spesifik (100%) (Ahmed, 2023).

### 2.3.6 Pengobatan

Nitroimidazol seperti metronidazol dan tinidazol merupakan agen poten melawan giardiasis. Dosis umum metronidazol adalah 500 hingga 750 mg/hari selama 5 hingga 10 hari (median efikasi 88%) atau dosis tunggal 2 hingga 2,4 g (median efikasi 48%). Dosis umum tinidazol adalah 300 mg/hari selama 7 hari (median efikasi 87%) atau dosis tunggal 1 hingga 2 g (median efikasi 92%) (Gardner & Hill, 2001). Metronidazol teraktivasi di dalam trofozoit *giardia* karena gugus nitronya direduksi oleh protein transpor elektronnya, "feredoksin". Metronidazol yang tereduksi kemudian dapat merusak DNA giardia (Ahmed, 2023).

### 2.3.7 Epidemiologi

*Giardia lamblia* ditemukan kosmopolit; prevalensinya 2-25% dan prevalensi makin tinggi pada keadaan sanitasi yang buruk. Semua golongan umur dapat terinfeksi, walaupun di daerah endemis infeksi lebih sering ditemukan pada bayi. Prevalensi yang pernah ditemukan di Jakarta ialah 4,4%. Prevalensi *Giardia lamblia* di Jakarta tahun 1983-1990 adalah 2,9% (194 positif dari 6810 sampel tinja yang dikirim ke Bagian Parasitologi FKUI dari penderita di Jakarta) (Sutanto *et al.*, 2008).

### 2.3.8 Pencegahan

Pencegahan infeksi parasit ini terutama dengan memperhatikan higiene perorangan, keluarga dan kelompok dengan menghindari air minum yang terkontaminasi. Sanitasi air minum untuk mencegah terjadinya epidemi giardiasis dilakukan dengan metode *coagulation-sedimentation-filtration*. Klorinasi air minum untuk mengeliminasi kista *Giardia lamblia* memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi dan kontak yang lebih lama dari pada biasanya. Proteksi individu dapat dilakukan dengan merebus air sampai mendidih minimal 1 menit. Bila air tidak dapat direbus, dapat diberikan 2-4 tetes kaporit untuk setiap liter air dan tunggu selama 60 menit sebelum diminum. Bila airnya dingin dibutuhkan waktu semalam untuk membunuh kista *Giardia lamblia*. Memanaskan makanan atau makanan yang matang dapat mencegah infeksi kista *Giardia lamblia* (Sutanto *et al.*, 2008).

## 2.4 *Cryptosporidium* sp.

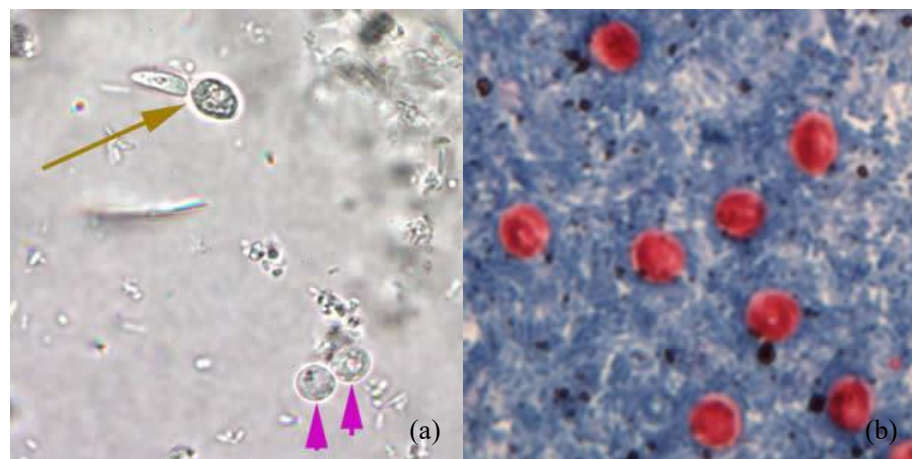
### 2.4.1 Taksonomi

|            |                              |
|------------|------------------------------|
| Kingdom    | : Protista                   |
| Subkingdom | : Protozoa                   |
| Filum      | : Apicomplexa                |
| Kelas      | : Sporozoa                   |
| Subkelas   | : Coccidia                   |
| Ordo       | : Eucoccidia                 |
| Subordo    | : Eimeriina                  |
| Genus      | : <i>Cryptosporidium</i>     |
| Spesies    | : <i>Cryptosporidium</i> sp. |

(Ideham & Pusarawati, 2009; Paniker & Ghosh, 2013).

### 2.4.2 Morfologi dan Habitat

Bentuk infeksi *Cryptosporidium* sp. adalah ookista yang umumnya berbentuk bulat, oval, atau sferis dengan diameter sekitar 5  $\mu\text{m}$ . Ookista memiliki dinding tebal yang tahan asam dan tidak terwarnai oleh iodin, menunjukkan adaptasi morfologis terhadap lingkungan eksternal. Terdapat dua tipe ookista, yaitu berdinding tebal dan berdinding tipis. Ookista berdinding tebal diekskresikan melalui tinja dan berperan dalam transmisi ke lingkungan, sedangkan ookista berdinding tipis mengalami eksistasi di dalam tubuh hospes, memungkinkan terjadinya autoinfeksi dan kelanjutan siklus hidup parasit. Kedua jenis ookista ini sama-sama mengandung empat sporozoit berbentuk bulan sabit yang tersusun di dalamnya (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011). Stadium ookista *Cryptosporidium* sp. dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** *Cryptosporidium* sp. (a) Ookista *Cryptosporidium* sp. (panah merah muda) dalam sedimen basah. Ragi yang sedang bertunas (panah coklat) berada di lahan yang sama, (b) Ookista *Cryptosporidium* sp. diwarnai dengan pewarna tahan asam modifikasi ziehl-neelsen (CDC, 2024a).

*Cryptosporidium* sp. hidup dan bereplikasi pada epitel saluran gastrointestinal, khususnya di permukaan epitel usus halus (ileum dan jejunum). Parasit ini menempati posisi unik yaitu intraseluler tetapi ekstrasitoplasmik karena berada di dalam sel epitel namun terpisah dari sitoplasma melalui vakuola parasit. Selain di usus halus,



Penularan *Cryptosporidium* sp. terjadi terutama melalui konsumsi air yang terkontaminasi feces (misalnya, air minum atau air rekreasi) atau makanan (misalnya, susu mentah) atau setelah kontak langsung dengan hewan atau orang yang terinfeksi (2). Setelah tertelan (dan kemungkinan terhirup) oleh inang yang sesuai (3), terjadi eksistasi (a). Sporozoit dilepaskan dan menjadi parasit pada sel epitel (b,c) pada saluran pencernaan (dan kemungkinan saluran pernapasan). Di dalam sel-sel ini, biasanya di dalam brush border, parasit mengalami multiplikasi aseksual (skizogoni atau merogoni) (d,e,f) dan kemudian multiplikasi seksual (gametogoni) yang menghasilkan mikrogamon (jantan) (g) dan makrogamon (betina) (h). Setelah makrogamet dibuahi oleh mikrogamet (i) yang pecah dari mikrogamet, ookista berkembang dan bersporulasi di dalam inang yang terinfeksi. Zigot menghasilkan dua jenis ookista yang berbeda (berdinding tebal dan berdinding tipis). Ookista berdinding tebal dikeluarkan dari inang ke lingkungan (j), sedangkan oosit berdinding tipis terlibat dalam siklus autoinfeksi internal dan tidak diambil dari tinja (k). Ookista bersifat infeksius setelah dikeluarkan, sehingga memungkinkan penularan fekal-oral secara langsung dan segera. Tahap ekstraseluler telah dilaporkan, tetapi relevansinya dalam siklus hidup keseluruhan belum jelas (CDC, 2024a).

#### 2.4.4 Patogenesis dan Gambaran Klinis

*Cryptosporidium* memengaruhi mukosa usus halus, tetapi jejunum dan ileum distal lebih parah terkena dampaknya. Sporozoit mengubah fungsi penghalang epitel dan meningkatkan permeabilitas usus (Kumar *et al.*, 2019). Mereka menyebabkan diare terutama dengan meningkatkan sekresi air dan elektrolit melalui efek enterotoksiknya. Pada model hewan, penghambatan penyerapan natrium yang distimulasi glukosa dari enterosit, infiltrasi limfosit di lamina propria, hiperplasia kriptas, dan atrofi vili diamati (Ahmed, 2023).

Pada individu imunokompeten, kriptosporidiosis umumnya menyebabkan diare akut yang sembuh sendiri. Namun, pada individu dengan gangguan kekebalan (sindrom imunodefisiensi didapat (AIDS), transplantasi organ padat, menjalani kemoterapi), kriptosporidiosis dapat menyebabkan diare kronis yang berkepanjangan, kolesistitis akalkulus, kolangitis sklerosis, dan pankreatitis akut (Denkinger *et al.*, 2008). Wabah yang ditularkan melalui air lebih umum daripada wabah yang ditularkan melalui makanan. Lebih dari 50% diare yang ditularkan melalui air akibat berenang di kolam renang umum disebabkan oleh *cryptosporidium* (Ahmed, 2023).

#### 2.4.5 Diagnosis

Kriptosporidiosis dikonfirmasi dengan mendeteksi ookista *cryptosporidium* dalam sampel tinja. Disarankan untuk mengumpulkan beberapa sampel tinja selama beberapa hari. Mikroskopi tinja dengan pewarnaan tahan asam dilakukan untuk memvisualisasikan ookista, yang tampak berwarna merah muda. Metode deteksi lainnya meliputi uji antibodi fluoresensi langsung, enzim immunoassay, dan reaksi berantai polimerase (PCR) (Ahmed, 2023).

#### 2.4.6 Pengobatan

Pengobatan antibiotik tidak diperlukan karena penyakit ini dapat sembuh sendiri pada individu dengan sistem imun yang kompeten. Pasien harus minum banyak cairan untuk mencegah dehidrasi. Jika episode diare tidak membaik, antibiotik nitazoxanide 500 mg dua kali sehari selama 3 hari dapat diberikan. Obat ini dapat membasmi *cryptosporidium* pada 6-75% kasus, tetapi mungkin membutuhkan waktu 5 hari untuk menyembuhkan diare pada sekitar 80% kasus. Karena parasit ini resisten terhadap air yang mengandung klorin, CDC sangat menyarankan agar semua pasien dengan infeksi aktif yang telah menyelesaikan pengobatan untuk tidak berenang di kolam renang setidaknya 2 minggu setelah gejala mereda. Nitazoxanide mungkin tidak efektif pada individu dengan

sistem imun yang lemah kecuali status imun mereka membaik. Pasien dengan HIV/AIDS harus menerima terapi antiretroviral yang sangat aktif (HAART) untuk perbaikan gejala cryptosporidiosis (Ahmed, 2023).

#### **2.4.7 Epidemiologi**

Kriptosporidiosis ditemukan di seluruh dunia. Survei pada 248 anak sapi di Idaho menunjukkan bahwa 110 ekor (44,4%) mengandung *cryptosporidium* dalam tinjanya. Di Australia ditemukan 36 (4,1%) dari 884 pasien yang dirawat dengan gastroenteritis, mempunyai ookista *Cryptosporidium* dalam tinjanya, sedangkan 320 pasien tanpa gastroenteritis tidak adayang mengandung ookista. Di Jakarta, *cryptosporidium* ditemukan pada 11 (1,3%) dari 838 anak yang dirawat dengan diare di beberapa rumah sakit dan pada 4 (0,65%) dari 617 penderita dewasa yang dirawat di rumah sakit (Sutanto *et al.*, 2008).

#### **2.4.8 Pencegahan**

Pada tahun 1993 terjadi epidemi di seluruh kota Milwaukee melalui air minum yang diberi klor. Ternyata klorinasi air minum tidak dapat membunuh ookista *Cryptosporidium* sp, begitu pula desinfektan yang dijual di pasaran. Ookista dapat dibunuh dengan pemanasan sampai 65°C selama 30 menit atau memasak air sampai mendidih selama 1 menit, dengan 5% sodium hipoklorit atau 5%-10% ammonia (Sutanto *et al.*, 2008).

## 2.5 *Blastocystis hominis*

### 2.5.1 Taksonomi

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| Kingdom    | : Protista                    |
| Subkingdom | : Protozoa                    |
| Filum      | : Stramenophyles              |
| Kelas      | : Blastocystea                |
| Ordo       | : Blastocystida               |
| Genus      | : <i>Blastocystis</i>         |
| Spesies    | : <i>Blastocystis hominis</i> |

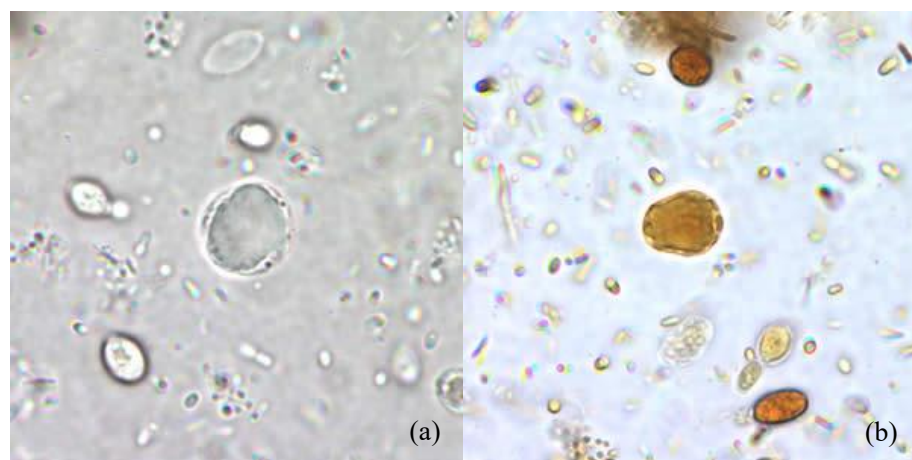
(Paniker & Ghosh, 2013).

### 2.5.2 Morfologi dan Habitat

*Blastocystis hominis* mampu membentuk kista infeksi berukuran 3–5  $\mu\text{m}$  yang kemudian berkembang menjadi bentuk vegetatif berukuran 5–40  $\mu\text{m}$ . Parasit ini bersifat polimorfik dengan variasi morfologi meliputi bentuk vakuolar, granular, amoeboid, non-vakuolar, dan multi-vakuolar, yang mencerminkan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan dan fase pertumbuhan (Ahmed, 2023). Tiga bentuk utama yang sering diamati adalah bentuk vakuolar, amoeboid, dan granular. Bentuk vakuolar, yang paling sering ditemukan pada spesimen feses, berukuran sekitar 8  $\mu\text{m}$  dan dicirikan oleh vakuola sentral besar yang menekan sitoplasma dan inti ke tepi serta berkembang biak melalui pembelahan biner. Bentuk amoeboid berupa sel polimorf berukuran lebih besar, kadang ditemukan pada feses, sedangkan bentuk granular berukuran 10–60  $\mu\text{m}$  biasanya hanya terlihat pada kultur lama (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011).

Sebagai protozoa anaerob, *blastocystis* terutama hidup di saluran gastrointestinal, khususnya pada lumen sekum dan kolon. Parasit ini dapat ditemukan baik pada individu sehat maupun penderita gangguan pencernaan seperti diare dan *irritable bowel syndrome* (IBS). Selain

kolon, beberapa penelitian juga melaporkan keberadaannya di ileum terminal dan, meskipun jarang, di sekret gastrointestinal bagian atas. Interaksinya dengan mikrobiota usus memungkinkan *Blastocystis* bertahan dalam berbagai kondisi, sehingga dapat berperan sebagai organisme komensal, patogen oportunistik, atau memiliki dampak yang bervariasi tergantung pada status imun hospes dan keseimbangan mikrobiota usus (Paniker & Ghosh, 2013; Soedarto, 2011). Bentuk vakuolar *Blastocystis hominis* dapat dilihat pada Gambar 7.



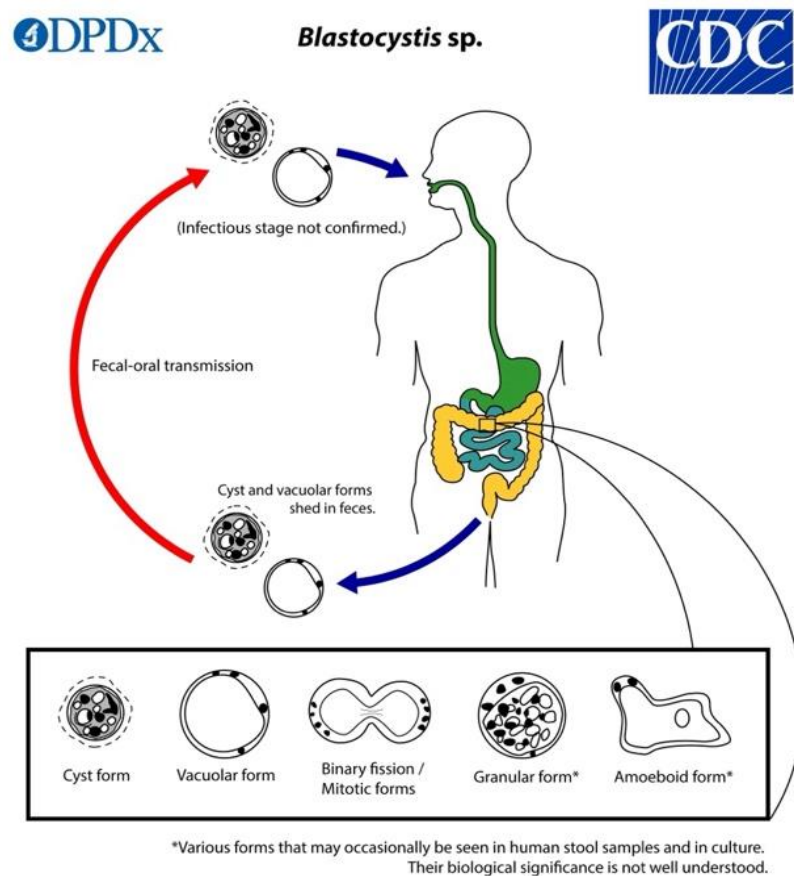
**Gambar 7.** *Blastocystis hominis*. (a) *Blastocystis hominis* dalam sediaan basah tanpa pewarnaan, (b) *Blastocystis hominis* dalam sediaan basah yang diwarnai dengan iodin (CDC, 2019b).

*Blastocystis hominis* merupakan protozoa usus dengan keragaman genetik yang sangat luas, yang saat ini diklasifikasikan ke dalam setidaknya 44 sub tipe (ST) berdasarkan analisis urutan gen *small subunit ribosomal* RNA (SSU-rRNA). Distribusi sub tipe ini menunjukkan pola prevalensi yang berbeda secara geografis dan klinis; ST1 hingga ST4 merupakan sub tipe yang paling dominan menginfeksi manusia secara global. Secara khusus, ST3 sering dilaporkan sebagai sub tipe yang paling umum ditemukan pada populasi umum, baik pada individu yang asimtomatik maupun yang memiliki mikrobiota usus yang sehat. Sebaliknya, ST4 sering kali dikaitkan dengan manifestasi klinis seperti *irritable bowel syndrome* (IBS) dan pemicuan respons inflamasi inang. Keberadaan sub tipe lain seperti ST5 hingga ST9, meskipun lebih jarang,

menunjukkan potensi transmisi zoonosis karena sub tipe tersebut juga umum ditemukan pada berbagai hewan ternak dan liar. Diversitas genetik ini tidak hanya memengaruhi patogenisitas organisme, tetapi juga berdampak pada variabilitas respons terhadap terapi antimikroba dan dinamika transmisi dalam kerangka *One Health* (Heneberg, 2025; Kotepui *et al.*, 2025; Mahdavi *et al.*, 2025; Matovelle *et al.*, 2024).

### 2.5.3 Siklus Hidup dan Transmisi

Siklus hidup *Blastocystis hominis* belum dipahami, termasuk stadium infeksiusnya dan apakah (dan yang mana dari) berbagai bentuk morfologi organisme polimorfik ini yang telah diidentifikasi dalam tinja atau kultur merupakan stadium biologis parasit yang berbeda di saluran pencernaan inang. Siklus hidup *Blastocystis hominis* dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Siklus Hidup *Blastocystis hominis* (CDC, 2019b).

Bentuk kista (3–5  $\mu\text{m}$ ) dipostulatkan sebagai stadium infeksius, tetapi belum dikonfirmasi. Bentuk dominan yang ditemukan dalam spesimen tinja manusia disebut sebagai bentuk vakuolar (atau badan sentral) dan berukuran bervariasi (5–40  $\mu\text{m}$ , terkadang jauh lebih besar). Replikasi tampaknya terjadi melalui pembelahan biner. Bentuk morfologi lain (misalnya, bentuk ameboid dan granular) juga telah ditemukan dalam sampel tinja dan/atau kultur; peran biologis dan nasib perkembangannya pada akhirnya memerlukan penyelidikan lebih lanjut (CDC, 2019b).

#### 2.5.4 Patologi dan Gejala Klinis

*Blastocystis hominis* ditemukan terutama melekat pada epitel kolon (W. Wang *et al.*, 2014). Protozoa menghasilkan protease sistein yang memecah protein tight junction sel epitel, meningkatkan permeabilitas usus, mendegradasi IgA, dan memicu respons inflamasi di kolon (Ajajampur & Tan, 2016). *Blastocystis hominis* juga dapat mengaktifkan komplemen yang melepaskan anafilatoksin yang dapat mengaktifkan sel mast dan menyebabkan urtikaria (Valsecchi *et al.*, 2004).

Gejala klinis pasien mungkin tetap asimtomatik atau mengalami diare, nyeri perut, gas, kembung, mual, gatal anus, pruritus palmar, atau urtikaria (Ahmed, 2023).

#### 2.5.5 Diagnosis

*Blastocystis hominis* dapat dideteksi melalui mikroskopi feses (apusan langsung, apusan yang diwarnai trikrom, apusan yang diwarnai iodine), kultur, dan uji PCR. Bentuk vakuolar paling sering ditemukan pada apusan feses; bentuk ameboid hanya terlihat pada kultur. Uji PCR dianggap sebagai standar emas untuk mendeteksi *Blastocystis hominis* (Ahmed, 2023).

### 2.5.6 Pengobatan

Peran *Blastocystis hominis* dalam menimbulkan gejala klinis masih kontroversial, pengobatan tidak diperlukan selama pasien asimtomatik dengan sedikit kista dalam tinja. Pengobatan dengan agen antimikroba harus ditawarkan pada pasien simptomatik gastrointestinal atau dermatologis dengan banyak kista dalam tinja untuk membasmi infeksi. Metronidazol adalah obat pilihan, diberikan dengan dosis 250 hingga 750 mg tiga kali sehari atau 1.500 mg secara oral sekali sehari selama 10 hari (Coyle *et al.*, 2012). Jika tidak ada respons terhadap metronidazol, antimikroba berikutnya yang dicoba adalah trimetoprim (TMP)/sulfametoksazol (SMX). Obat ini memiliki keuntungan untuk digunakan selama kehamilan. Jika metronidazol gagal, nitazoksanida juga dapat digunakan. Paromomisin membantu mengobati lesi kulit terkait *Blastocystis* seperti pruritus palmoplantar atau urtikaria (Kick *et al.*, 2002). Obat lain yang digunakan dalam laporan kasus atau seri kecil untuk membasmi *Blastocystis hominis* meliputi tinidazol, ketokonazol, dan iodokuinol (Ahmed, 2023).

### 2.5.7 Epidemiologi

*Blastocystis hominis* terutama ditemukan di daerah tropik. Parasit ini banyak dilaporkan pada tentara yang pulang dari medan perang, juga pada orang yang bepergian. Di Amerika, *Blastocystis hominis* ditemukan pada 7% dari 35 anggota korps keamanan, di Zaire pada 2% dari 46 penderita diare menahun, di Nepal pada 33% dari 328 penderita diare, di Karachi pada 50% dari sampel tinja di Aga Khan University Hospital. Di Jakarta *Blastocystis hominis* ditemukan pada 15% atau 1019 dari 6818 sampel tinja yang diperiksa di Bagian Parasitologi FKUI dari September 1983 sampai dengan Februari 1990. Prevalensi ini jauh lebih tinggi daripada prevalensi protozoa usus lainnya. Akhir-akhir ini *Blastocystis hominis* telah diisolasi dari saluran pembuangan tinja. Makanan dan air minum yang tercemar tinja dapat merupakan sumber infeksi yang penting. Infeksi *Blastocystis hominis* ditemukan lebih

sering pada homoseksual dengan atau tanpa infeksi HIV (Sutanto *et al.*, 2008).

### 2.5.8 Pencegahan

Pencegahan infeksi *Blastocystis hominis* dapat dilakukan dengan sanitasi lingkungan dan perorangan, serta mencegah pencemaran makanan dengan tinja dan selalu masak air minum (Sutanto *et al.*, 2008).

## 2.6 Faktor Risiko Terkait Infeksi Protozoa Usus

### 2.6.1 Faktor Geografis

Kondisi geografis merupakan salah satu faktor eksternal yang signifikan dalam menentukan risiko terjadinya infeksi protozoa usus. Faktor geografis, bersama dengan aspek ekologis dan sosial, berkontribusi pada tingkat ketidakharmonisan sanitasi dan higienitas di suatu wilayah. Hal ini sering kali berkaitan dengan lokasi spesifik seperti daerah pedesaan atau negara tropis, di mana paparan terhadap lingkungan yang terkontaminasi lebih tinggi. Misalnya, di wilayah dengan sumber air yang tidak terlindungi, seperti mata air atau sistem penyediaan air pusat yang tidak diolah dengan baik, risiko transmisi menjadi sangat besar. Penelitian menunjukkan bahwa di daerah pedesaan tertentu, seperti di Tiongkok, tingkat infeksi *Blastocystis hominis* mencapai 32,6% yang secara langsung dikaitkan dengan konsumsi air minum mentah dari sumber mata air. Selain itu, mobilitas manusia antar wilayah geografis, seperti imigrasi dan perjalanan ke negara-negara beriklim tropis, juga menjadi faktor risiko utama dalam penyebaran infeksi protozoa ini ke populasi yang lebih luas (Gritsyuk *et al.*, 2018).

Risiko penyakit infeksi usus meningkat tajam di wilayah geografis yang tidak memadai. Kerusakan infrastruktur geografis seperti sistem saluran pembuangan lokal dapat memicu wabah protozoa usus. Sebagai contoh, kerusakan sistem pembuangan limbah akibat banjir sungai di Halle,

Jerman, menyebabkan terjadinya wabah diare yang disebabkan oleh protozoa *Cryptosporidium* sekitar enam minggu setelah kejadian banjir tersebut. Faktor kepadatan penduduk di tempat pengungsian dan praktik higiene yang terganggu di wilayah terdampak banjir juga berkontribusi besar terhadap penyebaran patogen melalui rute fekal-oral (Paterson *et al.*, 2018).

Faktor geografis seperti iklim, suhu (misalnya, suhu rata-rata, maksimum, atau minimum selama periode waktu tertentu, biasanya satu bulan), curah hujan, kelembapan, kondisi cuaca ekstrem, dan radiasi matahari dapat memengaruhi siklus hidup *Cryptosporidium* dan *Giardia* serta penyebaran atau insiden penyakit. Khususnya, suhu air biasanya disatukan sebagai variabel suhu alih-alih karakteristik air dalam penelitian (X. Wang *et al.*, 2023).

### 2.6.2 Faktor Sosiodemografi

Faktor sosiodemografi meliputi usia, jenis kelamin, dan tingkat pendidikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maryanti (2019) karakteristik responden menunjukkan bahwa proporsi anak laki-laki lebih banyak dibandingkan anak perempuan, yaitu 27 anak (62,8%) berbanding 16 anak (37,2%). Distribusi usia terbanyak berada pada rentang 5–12 tahun dengan jumlah kasus infeksi sebanyak 9 anak (81,9%). Kondisi ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa mayoritas penghuni panti asuhan berada pada kelompok usia tersebut serta karena pada usia anak-anak, terutama 5–12 tahun, perilaku kebersihan diri umumnya belum optimal sehingga meningkatkan risiko infeksi protozoa usus oportunistik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Al-Shamiri di Taiz tahun 2007 yang melaporkan adanya infeksi protozoa usus oportunistik pada anak usia 1–12 tahun sebesar 3,1%, yang kemungkinan berkaitan dengan kerentanan anak dalam menjaga higienitas (Al-Shamiri *et al.*, 2010; Maryanti *et al.*, 2019).

Selain itu, tingkat pendidikan responden juga memperlihatkan hubungan dengan kejadian infeksi. Mayoritas anak yang terinfeksi berada pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar (SD) sebanyak 10 anak (90,9%). Hal ini dapat dikaitkan dengan tahap perkembangan kognitif anak pada jenjang SD yang masih dalam proses awal pembelajaran, sehingga pengetahuan mengenai pentingnya menjaga kebersihan diri dan sanitasi belum terbentuk secara optimal. Sementara itu, pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi, seperti SMP dan SMA, pengetahuan mengenai kebersihan dan kesehatan relatif lebih baik sehingga risiko infeksi dapat berkurang (Fransisca *et al.*, 2015; Maryanti *et al.*, 2019).

### 2.6.3 Faktor Sanitasi Lingkungan

Faktor-faktor sanitasi lingkungan seperti rendahnya akses terhadap air bersih, ketiadaan jamban yang higienis, serta buruknya pengelolaan sampah dan limbah menjadi pemicu utama penularan parasit ini (Hardiyanti & Umniyati, 2017).

Anak-anak usia sekolah dasar menjadi kelompok yang paling rentan karena sering berinteraksi langsung dengan lingkungan yang tercemar, seperti tanah atau air sungai yang terkontaminasi oleh feses akibat praktik buang air besar sembarangan (BABS). Perilaku BABS di area terbuka maupun perairan meningkatkan risiko kontaminasi pada sumber air dan makanan, yang kemudian memicu penyakit bawaan air (Nugraha *et al.*, 2024).

Penelitian di berbagai wilayah menunjukkan hasil yang beragam mengenai dampak spesifik dari sarana sanitasi lingkungan. Di daerah rawan banjir seperti Jakarta, kondisi lingkungan dengan kepadatan penduduk tinggi dan sanitasi yang kurang memadai berkontribusi pada peningkatan kasus infeksi protozoa seperti Amoebiasis, Cryptosporidiosis, dan Blastocystosis pasca banjir (Sari & Wahdini, 2024).

Sanitasi lingkungan merupakan suatu usaha yang dilakukan dalam pengendalian faktor-faktor fisik manusia yang mungkin dapat menimbulkan hal-hal yang merugikan bagi perkembangan fisik kesehatan dan daya tahan hidup manusia. Sanitasi lingkungan yang baik dapat menurunkan faktor risiko penularan penyakit yang disebabkan oleh parasit usus. Ruang lingkup sanitasi lingkungan terdiri dari air yang bersih, jamban yang sehat, pengolahan sampah, dan pembuangan air limbah (Safitri, 2021).

#### **2.6.4 Faktor *Personal hygiene***

Faktor *personal hygiene* atau kebersihan diri berperan dalam infeksi protozoa usus. Beberapa indikator utama *personal hygiene* meliputi kebiasaan mencuci tangan dengan sabun sebelum dan sesudah makan atau setelah buang air besar, kebersihan kuku. Penelitian menunjukkan bahwa individu dengan tingkat kebersihan diri yang rendah memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk terinfeksi protozoa dibandingkan dengan mereka yang menjaga kebersihan dirinya dengan baik. Hal ini terutama terlihat pada kelompok rentan seperti anak-anak usia sekolah dasar dan anak panti asuhan, di mana fasilitas pendukung kebersihan yang terbatas atau kebiasaan hidup yang kurang higienis menjadi faktor pemicu utama. (Hardiyanti & Umniyati, 2017; U. M. Rahmania *et al.*, 2025).

Secara spesifik, perilaku mencuci tangan sebelum dan sesudah makan, serta setelah buang air besar, memiliki korelasi signifikan terhadap pencegahan infeksi protozoa. Selain itu, faktor lain seperti kebersihan kuku jari tangan juga berperan penting; kuku yang panjang dan kotor dapat menjadi tempat menempelnya kista protozoa yang kemudian tertelan saat makan. Dampak dari rendahnya *personal hygiene* ini tidak hanya menyebabkan gangguan pencernaan seperti diare, tetapi juga dapat berujung pada masalah kesehatan jangka panjang. Infeksi protozoa

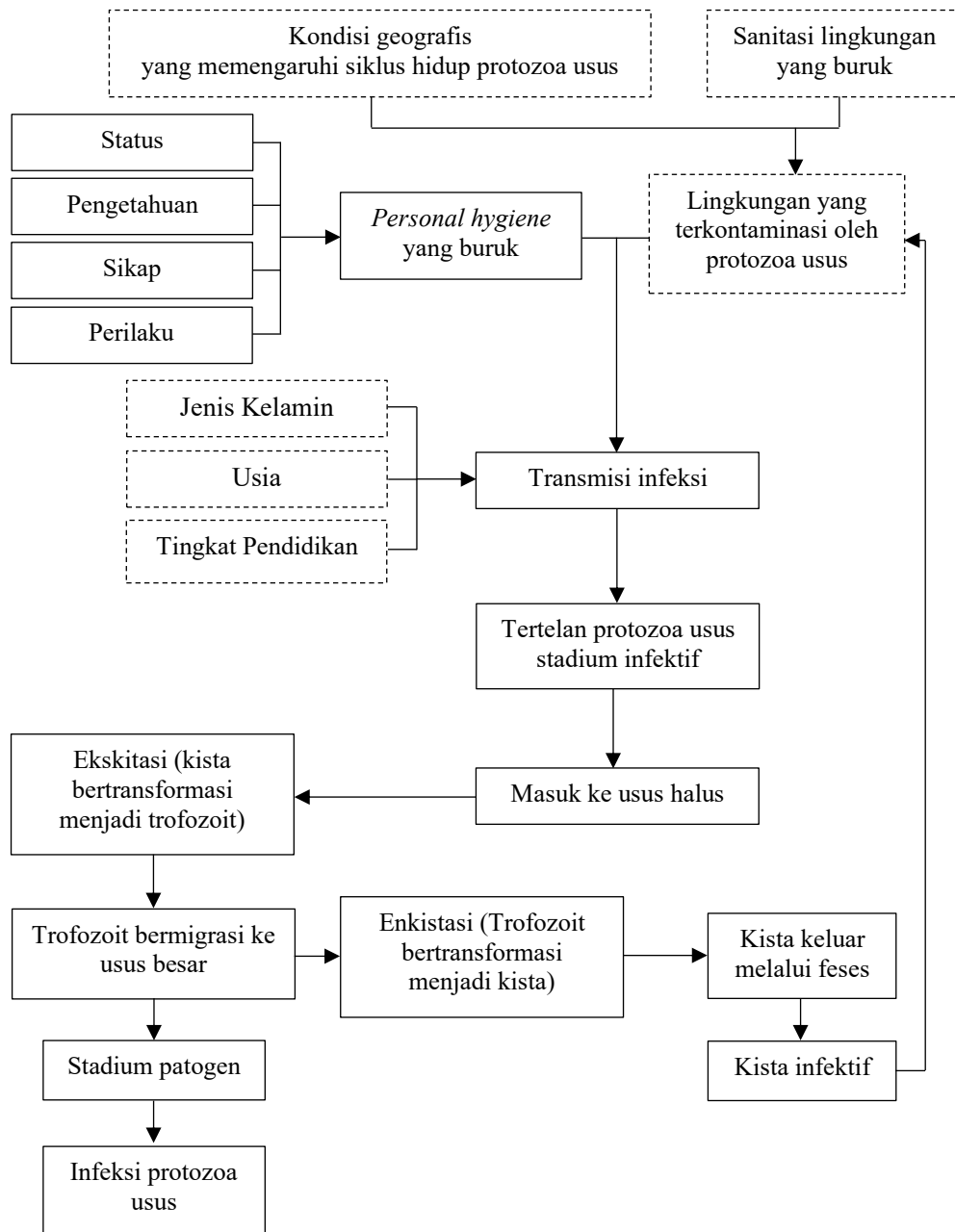
usus yang menetap dapat menghambat penyerapan nutrisi, yang pada akhirnya menyebabkan gangguan pertumbuhan dan perkembangan normal pada anak-anak (U. M. Rahmania *et al.*, 2025; Saharda, 2024; Saputra *et al.*, 2017).

Pengetahuan merupakan ranah penting yang menentukan tindakan seseorang, karena perilaku yang didasarkan pada pengetahuan cenderung lebih bertahan lama dibandingkan perilaku tanpa dasar pengetahuan. Hal ini sejalan dengan teori Green yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan faktor predisposisi pembentuk perilaku, khususnya perilaku kesehatan. Perilaku kesehatan berkaitan erat dengan proses perubahan perilaku yang menjadi tujuan utama pendidikan dan konseling kesehatan. Dalam proses ini, tindakan dipahami sebagai respons yang dapat diamati terhadap stimulus kesehatan, di mana individu menilai informasi yang diterima dan selanjutnya diharapkan mampu mempraktikkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Sudjana *et al.*, 2016).

Dari aspek sikap, penelitian Sudjana (2016) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki sikap positif terhadap pentingnya mencuci tangan sebelum makan, sejalan dengan temuan pada siswa sekolah dasar di Bogota, Kolombia. Sikap positif ini diduga terbentuk dari pengetahuan yang dimiliki serta kebiasaan sehari-hari yang telah tertanam dengan baik. Pembentukan dan perubahan sikap dapat dilakukan melalui kegiatan yang dilakukan secara berulang dan berkesinambungan, seperti pola asuh orang tua, yang pada akhirnya akan memengaruhi perilaku individu tersebut (Sudjana *et al.*, 2016).

## 2.7 Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Keterangan:

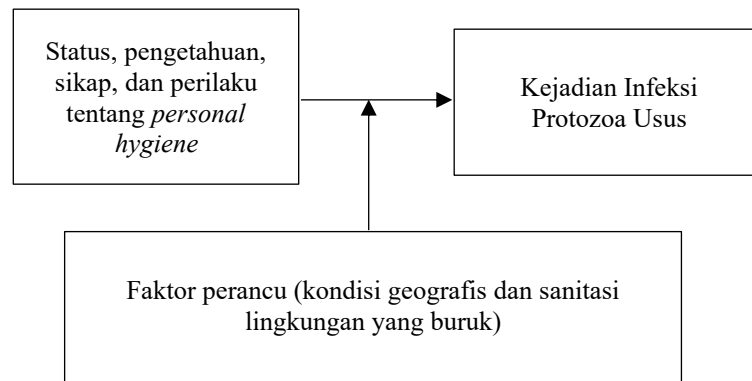
: Variabel diteliti

: Variabel tidak diteliti

**Gambar 9.** Kerangka Teori

## 2.8 Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Kerangka Konsep

## 2.9 Hipotesis Penelitian

Ho: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Bandar Lampung.

H1: Terdapat hubungan yang signifikan antara status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Bandar Lampung.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Desain Penelitian**

Jenis penelitian merupakan observasional analitik dengan desain cross-sectional.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.2.1 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 - Desember 2025.

#### **3.2.2 Tempat Penelitian**

Pengambilan sampel feses, data status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dilakukan pada panti asuhan yang terletak di sembilan kecamatan di Kota Bandar Lampung. Panti asuhan dipilih berdasarkan banyaknya kasus diare menurut kecamatan 2024 dari data Badan Pusat Statistik Kota Bandar Lampung. Lalu, dibuatkan pembagian kuartil atas, tengah, dan bawah. Masing-masing kuartil diambil tiga kecamatan dan didapatkan dengan rincian sebagai berikut.

1. Panti asuhan di Kecamatan Sukabumi
2. Panti asuhan di Kecamatan Way Halim
3. Panti asuhan di Kecamatan Kemiling
4. Panti asuhan di Kecamatan Sukarame
5. Panti asuhan di Kecamatan Tanjung Karang Pusat
6. Panti asuhan di Kecamatan Labuhan Ratu
7. Panti asuhan di Kecamatan Langkapura

8. Panti asuhan di Kecamatan Enggal
9. Panti asuhan di Kecamatan Rajabasa

Selanjutnya penyimpanan dan pemeriksaan sampel feses dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

### **3.3 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anak sekolah dasar yang tinggal di panti asuhan Kota Bandar Lampung sesuai dengan tempat penelitian berjumlah 112 orang.

#### **3.3.2 Sampel Penelitian**

Sampel penelitian yaitu anak usia sekolah dasar dari kelas 1 sampai 6 periode tahun ajaran 2025/2026 di tempat penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi dan tidak termasuk ke dalam kriteria eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

##### **1. Kriteria Inklusi**

1. Hadir dan ikut serta dalam setiap rangkaian penelitian dibuktikan dengan pengisian lembar *informed consent*.
2. Berusia 6 hingga 12 tahun.
3. Tinggal menetap di panti asuhan dengan durasi lama tinggal minimal 1 bulan.

##### **2. Kriteria Eksklusi**

1. Mengonsumsi obat antiprotozoa dalam 1 bulan terakhir.
2. Tidak berkenan memberikan feses atau tidak mengembalikan pot feses.
3. Mengembalikan feses terlalu sedikit sehingga tidak dapat diamati.

### 3.3.3 Teknik Pemilihan Sampel

Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *consecutive sampling*.

### 3.3.4 Besar Sampel

Perhitungan besar sampel minimum penelitian ini menggunakan rumus *lemeshow*, yaitu:

$$n = \frac{Z^2 P(1 - P)}{d^2}$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah sampel minimal

$Z$  = Skor z pada kepercayaan 95% = 1,96

$P$  = Proporsi kejadian infeksi protozoa usus = 7,5% (Nixon, 2024)

$d$  = *sampling error* = 10% (0,1)

Hasil perhitungan:

$$n = \frac{1,96^2 0,075(1 - 0,075)}{0,1^2}$$

$$n = \frac{0,366}{0,01}$$

$$n = 26,6511$$

$$n \approx 27 \text{ sampel}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *lemeshow*, jumlah sampel minimum yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah 27 sampel. Pada penelitian diberikan penambahan sebanyak 10% dari total sampel untuk mengantisipasi *dropout*. Total sampel sesungguhnya dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{n}{1 - f}$$

Keterangan:

$N$  = Total sampel sesungguhnya

$n$  = Jumlah sampel yang dibutuhkan

$f$  = Perkiraan proporsi *dropout*, yaitu 10% (0,1)

Hasil Perhitungan:

$$N = \frac{27}{1 - 0,1}$$

$$N = \frac{27}{0,9}$$

$$N = 30$$

$$N \approx 30 \text{ sampel}$$

Sehingga, jumlah minimal sampel sesungguhnya pada penelitian ini adalah 30 sampel.

### 3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Bebas (*independent variable*)

Status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene*

#### 3.4.2 Variabel Terikat (*dependent variable*)

Kejadian infeksi protozoa usus

#### 3.4.3 Variabel Perancu

Faktor kondisi geografis dan sanitasi lingkungan yang buruk

### 3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Definisi Operasional

| Variabel                                         | Definisi Operasional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Cara Ukur                              | Alat Ukur        | Hasil Ukur                                                                                                     | Skala Ukur |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Independen:<br>Status<br><i>personal hygiene</i> | Status <i>personal hygiene</i> responden tindakan merawat diri sendiri, menjaga kebersihan tubuh, dan pakaian seseorang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan (Nurudeen & Toyin, 2020). Hal ini dapat dilihat dengan mengamati pakian, rambut, mata, gigi, kuku jari, gigi, telapak dan punggung tangan, serta sela jari responden. | Observasi dan pengisian daftar periksa | Lembar observasi | Baik: <i>range</i> nilai $\geq 6$ ( $\geq 75\%$ )<br><br>Kurang: <i>range</i> nilai $\leq 5$ ( $\leq 62,5\%$ ) | Ordinal    |
| Pengetahuan<br><i>personal hygiene</i>           | Pengetahuan responden tentang tindakan merawat diri sendiri, menjaga kebersihan tubuh, dan pakaian seseorang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan. (Nurudeen & Toyin, 2020).                                                                                                                                                       | Pengisian kuisioner                    | Kuisioner        | Baik: menjawab benar $\geq 7$ soal ( $\geq 77\%$ )<br><br>Kurang: menjawab benar $\leq 6$ soal ( $\leq 66\%$ ) | Ordinal    |
| Sikap<br><i>personal hygiene</i>                 | Sikap responden tentang tindakan merawat diri sendiri, menjaga kebersihan tubuh, dan pakaian seseorang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan. (Nurudeen & Toyin, 2020).                                                                                                                                                             | Pengisian kuisioner                    | Kuisioner        | Baik: <i>range</i> nilai 21-32<br>Kurang: <i>range</i> nilai 4-20                                              | Ordinal    |

**Tabel 1.** Definisi Operasional (lanjutan)

| Variabel                         | Definisi Operasional                                                                                                                                                                                   | Cara Ukur           | Alat Ukur | Hasil Ukur                                                                 | Skala Ukur |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| Perilaku <i>personal hygiene</i> | Perilaku responden tentang tindakan merawat diri sendiri, menjaga kebersihan tubuh, dan pakaian seseorang untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan. (Nurudeen & Toyin, 2020). | Pengisian kuisioner | Kuisioner | Baik: <i>range</i> nilai 25-36<br>Kurang: <i>range</i> nilai 4-24          | Ordinal    |
| Dependen: Infeksi protozoa usus  | Ditemukan protozoa usus pada spesimen feses yang diperiksa. Menggunakan teknik <i>direct slide</i> dengan pewarnaan lugol dan pewarnaan modifikasi ziehl-neelsen.                                      | Pemeriksaan feses   | Mikroskop | Negatif: tidak ditemukan protozoa usus<br>Positif: ditemukan protozoa usus | Nominal    |

### 3.6 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari pengambilan data lembar observasi dan kuesioner tentang *personal hygiene*, pengumpulan, pengiriman, dan penyimpanan feses, serta pemeriksaan protozoa usus.

#### 3.6.1 Pengambilan Data Lembar Observasi dan Kuesioner tentang

##### *Personal Hygiene*

Sebelum melakukan pengumpulan data, responden dan wali panti asuhan akan diberikan lembar *informed consent* terlebih dahulu. Kemudian, peneliti melakukan observasi dengan mengisi lembar observasi. Lalu, di waktu yang bersamaan peneliti meminta responden untuk mengisi kuisioner penelitian. Lembar observasi berisi daftar periksa/pertanyaan dan kuisioner berisi daftar pertanyaan yang berkaitan dengan kondisi *personal hygiene*. Peneliti memastikan lembar observasi dan kuisioner terisi dengan benar.

### 3.6.2 Pengumpulan, Pengiriman, dan Penyimpanan Feses

Responden dan wali panti asuhan diberikan pot feses dan dijelaskan instruksi cara pengambilan feses anak yang benar. Sampel feses yang diambil adalah feses yang dikumpulkan oleh responden dan dikirimkan kepada peneliti. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengumpulan, pengiriman, dan penyimpanan feses, yaitu:

1. Mengumpulkan feses pertama responden pada pagi hari.
2. Menggunakan sarung tangan.
3. Menyiapkan wadah plastik transparan dan taruh di bagian permukaan kloset (plastik tidak tersentuh air kloset).
4. Buka plastik secara lebar agar feses bisa langsung masuk ke bagian dalam plastik tanpa terkena bagian untuk menggenggam plastik.
5. Jongkok di atas wadah plastik dan lakukan defekasi ke dalam wadah plastik. Pastikan feses tidak terkontaminasi oleh urin, air, pasir, tanah, atau sabun karena dapat memengaruhi hasil pemeriksaan terhadap protozoa usus.
6. Menyiapkan dua pot feses untuk setiap responden.
7. Membuka pot feses dan gunakan sendok takar yang ada di dalam pot untuk memindahkan feses dari wadah plastik ke dalam tabung pot feses (ambil feses seukuran kacang mete atau mengisi tabung pot sebanyak 2/3 bagian).
8. Setelah spesimen feses masuk ke dalam tabung pot, masukkan juga sendok takar dan kencangkan tutupnya.
9. Isi tabel identitas, tanggal, dan waktu yang ada pada pot feses.
10. Masukkan pot feses ke dalam wadah (plastik hitam) penampung pot yang sudah terisi feses dan masukkan ke dalam kardus untuk pengiriman ke Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
11. Cuci tangan dengan bersih menggunakan sabun dan air mengalir.
12. Kirim spesimen feses ke Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

menggunakan jasa kirim barang (terdapat estimasi waktu untuk feses sudah berada di laboratorium sekitar 2 jam setelah buang air besar).

13. Selanjutnya pisahkan dua pot feses setiap responden, untuk dilakukan pemeriksaan dan satunya lagi diberikan alkohol sebanyak 1/3 tabung feses lalu disimpan di dalam kulkas (CDC, 2016; Fischer & Karakochuk, 2021).

### 3.6.3 Pemeriksaan Protozoa Usus

Feses yang telah terkumpul kemudian diperiksa. Pada pemeriksaan protozoa usus digunakan sedimentasi dengan formol-eter sebelum dilakukan pewarnaan. Metode pewarnaan yang digunakan adalah pewarnaan lugol dan pewarnaan modifikasi ziehl-neelsen dengan metode *direct slide*, dilanjutkan dengan pemeriksaan mikroskopis. Temuan pemeriksaan mikroskopis diidentifikasi menggunakan atlas parasitologi dan konfirmasi kepada ahli parasitologi.

#### 1. Sedimentasi Formol-Eter

##### a. Alat dan Bahan Sedimentasi Formol-Eter

Alat dan bahan yang digunakan adalah sarung tangan, masker, tabung reaksi 15 ml, rak tabung reaksi, *centrifuge*, larutan formalin 10% (100 ml formaldehid 37% dalam 900 ml air suling), larutan dietil eter, tusuk lidi, plastic limbah kedap air, pipet tetes (Susanty, 2018).

##### b. Cara Kerja Sedimentasi Formol-Eter

1. Pakai masker dan sarung tangan. Lalu, gunakan tusuk lidi untuk mengambil sedikit feses (sekitar seujung kuku atau 0,5 g) dan masukkan ke dalam tabung *centrifuge*.
2. Tambahkan 5 ml formalin 10% ke dalam tabung menggunakan pipet tetes.
3. Tambahkan 2 ml dietil eter ke dalam tabung menggunakan pipet tetes.
4. Homogenkan tabung dengan gerakan memutar berbentuk angka 8.

5. Letakkan tabung dalam alat *centrifuge* dan jalankan dengan kecepatan 2500 rpm selama 2 menit.
6. Buang cairan supernatan dalam tabung beserta debris yang mengapung, hingga hanya tersisa sedimen atau endapan di bagian bawah tabung.
7. Gunakan sedimen atau endapan yang tersisa untuk pemeriksaan lebih lanjut (Susanty, 2018).

## 2. Pewarnaan Lugol dengan Metode *Direct Slide*

### a. Alat dan Bahan Pewarnaan Lugol dengan Metode *Direct Slide*

Alat dan bahan yang digunakan adalah masker, sarung tangan, spesimen feses, larutan lugol 1%, *object glass*, *cover glass*, tusuk lidi, mikroskop cahaya biasanya dengan lensa 4x, 10x, dan 40x (Triani *et al.*, 2021).

### b. Cara Kerja Pewarnaan Lugol dengan Metode *Direct Slide*

1. Ambil satu tetes larutan lugol 1% ke atas *object glass*
2. Campurkan spesimen seujung lidi atau sekitar 1 mg pada larutan lugol
3. Ratakan hingga membentuk lapisan tipis
4. Tutup dengan *cover glass*
5. Amati dengan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40x, 100x, hingga 400x kemudian hasilnya akan diidentifikasi menggunakan atlas parasitologi dan konfirmasi kepada ahli parasitologi (Triani *et al.*, 2021).

## 3. Pewarnaan Modifikasi Ziehl-Neelsen

### a. Alat dan Bahan Pewarnaan Modifikasi Ziehl-Neelsen

Alat dan bahan yang digunakan adalah masker, sarung tangan, spesimen feses, kaca objek (*slide*), lampu bunsen, spirtus, Asam alkohol / HCl-Methanol 1% atau 3% (*decolorizing*), carbol fuchsin 0,3%, malachite green 0,4% (*counterstain*), minyak imersi

mikroskop cahaya dengan lensa 100x, *aquadest* (Modifikasi Rahmania, 2023).

b. Cara Kerja Pewarnaan Modifikasi Ziehl-Neelsen

1. Ambil dengan pipet sebanyak 10 µl sampel tinja dan taruh di atas kaca objek dan biarkan pada suhu ruang. Jika tinja berbentuk padat, ratakan tinja menggunakan lidi kapas berdiameter 1 cm di atas kaca objek.
2. Lakukan fiksasi dengan melewati sediaan di atas api sebanyak 2-3 kali.
3. Lakukan fiksasi lagi dengan *methanol* selama 3 menit.
4. Tuangkan larutan carbol fuchsin, biarkan selama 15 menit
5. Cuci dengan air mengalir
6. Dekolorisasi dengan larutan HCl-methanol 1% atau 3%, biarkan selama 3 detik
7. Cuci dengan air mengalir
8. Tuangkan larutan malachite green 0,4%, biarkan selama 30 detik
9. Cuci dengan air mengalir, lalu keringkan
10. Lihat di bawah mikroskop dengan lensa 40x, untuk melihat morfologi dengan jelas gunakan lensa objektif 100x. Lalu, identifikasi menggunakan atlas parasitologi dan konfirmasi kepada ahli parasitologi (Modifikasi Rahmania, 2023).

#### 4. Pemeriksaan Mikroskopis

a. Pemeriksaan Preparat dengan Pewarnaan Lugol

1. Letakkan slide yang telah ditetesi larutan lugol di meja objek mikroskop.
2. Atur lensa objektif pada perbesaran 400x.
3. Fokuskan mikroskop menggunakan makrometer, kemudian gunakan mikrometer untuk memperjelas fokus.
4. Atur diafragma agar terbuka Sebagian untuk meningkatkan kontras sehingga struktur internal protozoa terlihat lebih jelas.

5. Turunkan kondensor sedikit untuk mengurangi intensitas cahaya, yang membantu meningkatkan kontras dan memperjelas detail struktur.
  6. Periksa secara menyeluruh area apusan untuk menentukan kista atau trofozoit protozoa.
  7. Amati karakteristik spesifik protozoa, seperti bentuk kista atau trofozoit, jumlah inti, dan struktur internal.
  8. Lakukan pengamatan secara menyeluruh dengan metode zig-zag atau spiral untuk memastikan seluruh area *slide* diperiksa.
  9. Dokumentasikan dan catat semua temuan dengan detail mengenai ukuran, bentuk, dan jumlah protozoa yang teridentifikasi (Triani *et al.*, 2021).
- b. Pemeriksaan Preparat dengan Pewarnaan Modifikasi Ziehl-Neelsen
1. Letakkan slide yang telah diwarnai di meja objek mikroskop
  2. Atur lensa pada pembesaran 400x
  3. Fokuskan mikroskop dengan menggunakan makrometer terlebih dahulu, kemudian gunakan mikrometer untuk mempertajam fokus.
  4. Periksa seluruh area apusan secara sistematis untuk menemukan struktur protozoa.
  5. Fokuskan gambar dengan mikrometer secara hati-hati agar tidak merusak *slide*.
  6. Amati detail morfologi protozoa, seperti bentuk, ukuran, dan warna.
  7. Lakukan pengamatan secara menyeluruh dengan metode zig-zag atau spiral untuk memastikan seluruh area *slide* diperiksa.
  8. Dokumentasikan dan catat semua temuan dengan detail mengenai ukuran, bentuk, dan jumlah protozoa yang teridentifikasi (M. U. Rahmania, 2023).

### 5. Verifikasi dan Konfirmasi Hasil Pengamatan

1. Bandingkan hasil pengamatan dengan gambar dari atlas parasitologi dan sertakan judul atlasnya untuk memvalidasi indentifikasi protozoa usus.
2. Diskusikan hasil dengan ahli parasitologi untuk memvalidasi diagnosis protozoa usus.

## 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Lembar *informed consent* kepada responden dan wali panti asuhan.
2. Pot untuk menampung sampel feses responden.
3. Program perangkat lunak komputer.
4. Alat tulis dan alat lain yang mendukung penelitian.
5. Lembar observasi untuk menentukan tingkat kondisi *personal hygiene* responden serta kuesioner untuk menentukan tingkat pengetahuan, sikap, dan perilaku responden terhadap *personal hygiene*.
  - a. Penilaian status *personal hygiene* responden terdiri dari penilaian ya atau tidak. Dengan jumlah daftar periksa / pernyataan sejumlah 8 butir. Untuk pernyataan positif bernilai ya = 1 dan tidak = 0, sedangkan pernyataan negatif ya = 0 dan tidak = 1. Sehingga didapatkan hasil kategori persentase penilaian sebagai berikut.  
 Status *personal hygiene* baik : jumlah skor 6-8 ( $\geq 75\%$ )  
 Status *personal hygiene* cukup : jumlah skor 4-5 (50-62,5%)  
 Status *personal hygiene* kurang : jumlah skor 0-3 ( $\leq 37,5\%$ )
  - b. Perhitungan tingkat pengetahuan *personal hygiene* responden menggunakan *skala guttman*, dengan penilaian untuk data terdiri dari penilaian ya atau tidak. Dengan jumlah pertanyaan berjumlah 10 soal maka didapatkan hasil kategori persentase penilaian sebagai berikut.  
 Pengetahuan *personal hygiene* baik : jumlah soal benar 7-9 ( $\geq 77\%$ )  
 Pengetahuan *personal hygiene* cukup : jumlah soal benar 5-6 (55-66%)

Pengetahuan *personal hygiene* kurang : jumlah soal benar 0-4 ( $\leq 44\%$ )

- c. Penilaian sikap *personal hygiene* responden menggunakan *skala likert*, dengan penilaian sebagai berikut: setiap pernyataan negatif bernilai 4 = sangat tidak setuju (STS), 3 = tidak setuju (TS), 2 = setuju (S), 1 = sangat setuju (SS). Sedangkan pernyataan positif bernilai 1 = sangat tidak setuju (STS), 2 = tidak setuju (TS), 3 = setuju (S), 4 = sangat setuju (SS).
- d. Penilaian perilaku *personal hygiene* responden menggunakan *skala likert*, dengan penilaian sebagai berikut: setiap pertanyaan negatif bernilai 4 = tidak pernah (TP), 3 = kadang-kadang (KK), 2 = sering (S), 1 = selalu (SL). Sedangkan pertanyaan positif bernilai 1 = tidak pernah (TP), 2 = kadang-kadang (KK), 3 = sering (S), 4 = selalu (SL).

### 3.8 Uji Validitas dan Realibilitas

#### 3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan menggunakan *pearson product moment* pada 30 responden di SD TMI Bandar Lampung. Hasil uji validitas dapat dilihat pada Lampiran 8.

#### 3.8.2 Uji Realibilitas

Uji realibilitas dilakukan menggunakan *cronbach's alpha* pada 30 responden di SD TMI Bandar Lampung. Hasil uji realibilitas dapat dilihat pada Lampiran 8.

### 3.9 Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini terdiri dari proses *editing*, *coding*, *data entry*, *processing*, dan *cleaning*.

### 3.10 Analisis Data

#### 3.10.1 Analisis Univariat

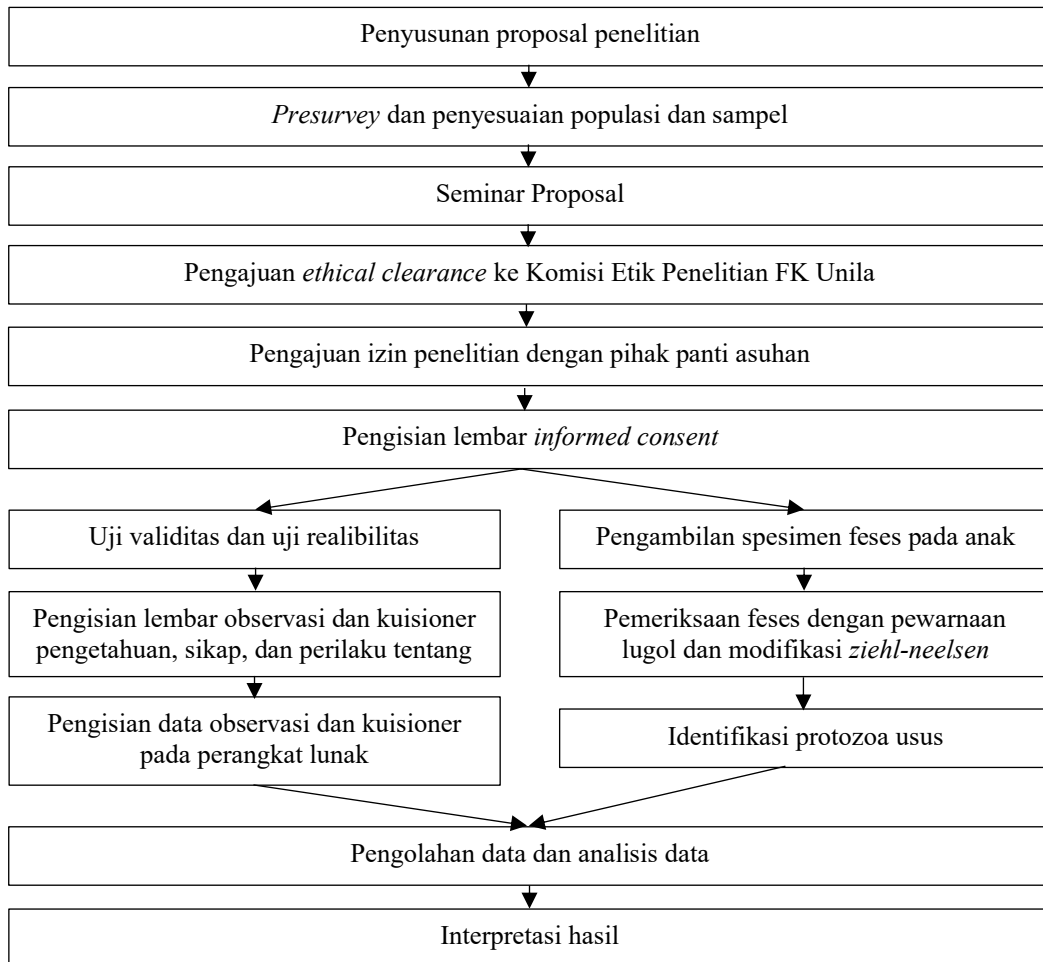
Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dari masing-masing variabel penelitian, seperti usia, jenis kelamin, status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene*, serta kejadian infeksi dan hasil identifikasi spesies protozoa usus. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dalam bentuk persentase.

#### 3.10.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui Hubungan antara Status, Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku tentang *Personal Hygiene* dengan Kejadian Infeksi Protozoa Usus dengan menggunakan *Fisher exact test*. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dalam bentuk persentase, *p-value*, dan nilai *odds ratio* (OR).

### 3.11 Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini seperti tampak pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Alur Penelitian

### 3.12 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapat persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 5514/UN26.18/PP.05.02.00/2025.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung sebesar 5,4%
2. Dari 3 responden yang terinfeksi protozoa usus didapatkan spesies infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung adalah *Blastocystis hominis* 100%
3. Tidak terdapat hubungan antara status, pengetahuan, sikap, dan perilaku tentang *personal hygiene* dengan kejadian infeksi protozoa usus pada anak usia sekolah dasar di panti asuhan Kota Bandar Lampung.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi anak usia sekolah dasar di panti asuhan, disarankan untuk tetap mempertahankan dan membiasakan praktik *personal hygiene* yang baik dalam kehidupan sehari-hari, seperti mencuci tangan dengan sabun, menjaga kebersihan kuku, serta memilih dan mengonsumsi makanan yang bersih dan aman.
2. Bagi pengasuh dan pengelola panti asuhan, disarankan untuk terus mengawasi serta membimbing terhadap kebiasaan kebersihan anak secara berkelanjutan dalam aktivitas sehari-hari mereka.

3. Bagi pihak panti asuhan dan institusi pendidikan yang terkait, disarankan memberikan edukasi, membimbing dan mengingatkan anak-anak untuk menerapkan kebiasaan-kebiasaan yang sehat secara berkala.
4. Bagi pihak yang bertanggung jawab terhadap penyediaan makanan di panti asuhan, disarankan untuk terus menjaga kebersihan dalam proses pengolahan dan penyajian makanan, termasuk memastikan penggunaan air bersih, pemasakan makanan hingga matang, serta penyimpanan makanan dalam wadah tertutup.
5. Bagi masyarakat dan lingkungan sekitar panti asuhan, disarankan untuk mendukung terciptanya lingkungan yang bersih dan sehat dengan memberikan contoh perilaku hidup bersih dan sehat.
6. Bagi tenaga kesehatan dan dinas kesehatan setempat, disarankan untuk tetap melakukan kegiatan promotif dan preventif secara berkelanjutan, seperti edukasi kesehatan dan pemantauan kesehatan anak panti asuhan secara berkala.
7. Bagi Dinas Sosial Kota Bandar Lampung sebagai instansi yang membina dan mengawasi Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak (LKSA) panti asuhan disarankan untuk terus memperkuat pembinaan dan pengawasan standar kebersihan serta sanitasi lingkungan panti asuhan secara berkelanjutan.
8. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar agar variasi data meningkat dan kekuatan analisis statistik lebih optimal.
9. Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor-faktor lain yang berkontribusi terhadap infeksi protozoa usus. Penelitian harus dapat mempertimbangkan berbagai faktor secara bersamaan, seperti kualitas air minum dan sanitasi lingkungan.
10. Bagi peneliti selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode pemeriksaan dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas lebih tinggi seperti PCR.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. 2023. Intestinal Parasitic Infections in 2023 - PMC. In *Gastroenterology Research* (Vol. 16, Issue 3, pp. 127–140). <https://doi.org/10.14740/gr1622>
- Ajjampur, S. S. R., Tan, K. S. W. 2016. Pathogenic mechanisms in *Blastocystis* spp. — Interpreting results from in vitro and in vivo studies. *Parasitology International*, 65(6), 772–779. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2016.05.007>
- Akhtar, A. J., Sutjita, M. 2006. Infectious diarrhea. In *Infection Management for Geriatrics in Long-Term Care Facilities, Second Edition* (pp. 297–310). CRC Press. <https://doi.org/10.4161/gmic.1.1.11036>
- Al-Rifaa, J. M., Al Haddad, A. M., Qasem, J. A. 2018. Personal hygiene among college students in Kuwait: A Health promotion perspective. *Journal of Education and Health Promotion*. [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_158\\_17](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_158_17)
- Al-Shamiri, A. H., Alzubairi, A. H., Al-Mamari, R. F. (2010). The prevalence of *cryptosporidium* spp. in children, Taiz District, Yemen. *Iranian Journal of Parasitology*, 5(2), 26–32.
- Andani, P. R. 2021. Correlation Between Knowledge And Attitude Toward Personal Menstrual Hygiene Practice Among Adolescents. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 4(2), 88. <https://doi.org/10.20473/jphrcode.v4i2.14460>
- Asadi, P., Zarei, Z., Mohebali, M., Alizadeh, Z., Najafi, F., Izadi, S., & Heidari, Z. 2024. Intestinal Parasitic Infections in People Referring to the Central Laboratory of Meshkin Shahr County, Ardabil Province, Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, 19(1), 105–112. <https://doi.org/10.18502/ijpa.v19i1.15217>
- Assemie, M. A., Shitu Getahun, D., Hune, Y., Petrucka, P., Abebe, A. M., Telayneh, A. T., *et al.* 2021. Prevalence of intestinal parasitic infection and its associated factors among primary school students in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009379>
- Ayu, S. R. T., Haryati, S., Sari, Y., Handayani, S. 2021. Relationship of Personal Hygiene and Nutritional Status to Intestinal Parasitic Infection in Simo,

- Boyolali. *Journal of Biodiversity and Biotechnology*, 1(1), 38.  
<https://doi.org/10.20961/jbb.v1i1.50237>
- CDC. 2016. *Stool Specimens – Specimen Collection*.
- CDC. 2019a. *Amebiasis*. <https://www.cdc.gov/dpdx/amebiasis/index.html>
- CDC. 2019b. *Blastocystis sp.* <https://www.cdc.gov/dpdx/blastocystis/index.html>
- CDC. 2024a. *Cryptosporidiosis*.  
<https://www.cdc.gov/dpdx/cryptosporidiosis/index.html>
- CDC. 2024b. *Giardiasis*.
- Charisma, A. M., Fernita, N. F. 2020. Prevalensi Protozoa Usus dengan Gambaran Kebersihan Personal pada Anak SD di Ngingas Barat, Krian Sidoarjo. *Jurnal Analis Kesehatan*, 09(02), 67–71.
- Cornick, S., Chadee, K. 2017. Entamoeba histolytica: Host parasite interactions at the colonic epithelium. *Tissue Barriers*, 5(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1080/21688370.2017.1283386>
- Coyle, C. M., Varughese, J., Weiss, L. M., Tanowitz, H. B. 2012. Blastocystis: To treat or not to treat.. *Clinical Infectious Diseases*, 54(1), 105–110.  
<https://doi.org/10.1093/cid/cir810>
- Dagne, N., Alelign, A. 2021. Prevalence of Intestinal Protozoan Parasites and Associated Risk Factors among School Children in Merhabete District, Central Ethiopia. *Journal of Parasitology Research*, 2021.  
<https://doi.org/10.1155/2021/9916456>
- Denkinger, C. M., Harigopal, P., Ruiz, P., Dowdy, L. M. 2008. Cryptosporidium parvum-associated sclerosing cholangitis in a liver transplant patient. *Transplant Infectious Disease*, 10(2), 133–136.  
<https://doi.org/10.1111/j.1399-3062.2007.00245.x>
- Feleke, D. G., Alemu, Y., Bisetegn, H., Mekonnen, M., Yemanebrhane, N. 2021. Intestinal parasitic infections and associated factors among street dwellers and prison inmates: A systematic review and metaanalysis. In *PLoS ONE* (Vol. 16, Issue 8 August). Public Library of Science.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255641>
- Fischer, J. A. J., Karakochuk, C. D. 2021. Feasibility of an at-home adult stool specimen collection method in rural cambodia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23).  
<https://doi.org/10.3390/ijerph182312430>

- Fotedar, R., Stark, D., Beebe, N., Marriott, D., Ellis, J., Harkness, J. 2007. PCR detection of *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba dispar*, and *Entamoeba moshkovskii* in stool samples from Sydney, Australia. *Journal of Clinical Microbiology*, 45(3), 1035–1037. <https://doi.org/10.1128/JCM.02144-06>
- Fransisca, R. O., Iriani, A. D., Mutiksa, F. A., Izati, S., Utami, R. K. 2015. Hubungan Infeksi Parasit Usus dengan Pengetahuan Perilaku Hidup Bersih Sehat pada Anak SD Bekasi, 2012. *EJournal Kedokteran Indonesia*, 3(1), 2–6. <https://doi.org/10.23886/ejki.3.4802.16-20>
- Gardner, T. B., Hill, D. R. 2001. Treatment of giardiasis. *CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS*, 14. <https://doi.org/10.1007/s11938-005-0047-3>
- Ghanim, M., Dash, N., Abdullah, B., Issa, H., Albarazi, R., Al Saheli, Z. 2016. Personal hygiene, Hand hygiene, Hand washing, Primary school children; Personal hygiene, Hand hygiene, Hand washing, Primary school children. *Journal of Health Science*, 6(5), 67–73. <https://doi.org/10.5923/j.health.20160605.01>
- Gonzales, M. L. M., Dans, L. F., Sio-Aguilar, J. 2019. Antiamoebic drugs for treating amoebic colitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(1). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006085.pub3>
- Gritsyuk, O. V, Zagainova, A. V, Federation, R., Federation, R. 2018. *On The Relevance Of Determining Blastocystis spp. In Environmental Sites As Potential Risk Factors For The Emergence Of Human Protozoal Infection*. 97(February), 1043–1045.
- Hajare, S. T., Gobena, R. K., Chauhan, N. M., Eriso, F. 2021. Prevalence of Intestinal Parasite Infections and Their Associated Factors among Food Handlers Working in Selected Catering Establishments from Bule Hora, Ethiopia. *BioMed Research International*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6669742>
- Hardiyanti, L. T., Umniyati, S. R. 2017. Kualitas air, perilaku dan lingkungan pada infeksi parasit usus anak sekolah dasar di tepi sungai Batanghari. *Journal of Community Medicine and Public Health*, 33(11), 1075–1086.
- Hemphill, A., Müller, N., Müller, J. 2019. Comparative pathobiology of the intestinal protozoan parasites giardia lamblia, entamoeba histolytica, and cryptosporidium parvum. *Pathogens*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/pathogens8030116>
- Heneberg, P. 2025. Commensal, pathogen, or passenger? Rethinking the role of Blastocystis in human health. *One Health*, 21(November), 101272. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101272>

- Hooshyar, H., Rostamkhani, P., Arbabi, M., Delavari, M. 2019. Giardia lamblia infection: review of current diagnostic strategies. *Research Institute for Gastroenterology and Liver Diseases REVIEW*.
- Ideham, B., Pusarawati, S. 2009. Penuntun Praktis Parasitologi Kedokteran. In *Airlangga University Press* (2nd ed.).
- Kick, G., Rueff, F., Przybilla, B. 2002. Palmoplantar pruritus subsiding after Blastocystis hominis eradication [3]. *Acta Dermato-Venereologica*, 82(1), 60. <https://doi.org/10.1080/000155502753600948>
- Koot, B. G. P., Ten Kate, F. J. W., Juffrie, M., Rosalina, I., Taminiau, J. J. A. M., Benninga, M. A. 2009. Does giardia lamblia cause villous atrophy in children?: A retrospective cohort study of the histological abnormalities in giardiasis. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 49(3), 304–308. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31818de3c4>
- Kotepui, M., Popruk, S., Kotepui, K. U., Masangkay, F. R., Wangdi, K., Mahittikorn, A., *et al.* 2025. Prevalence and subtype distribution of Blastocystis infections among community participants in Thailand: A systematic review and meta-analysis. *Parasite*, 32. <https://doi.org/10.1051/parasite/2025042>
- Kumanan, T., Sujanitha, V., Balakumar, S., Sreeharan, N. 2018. Amoebic Liver Abscess and Indigenous Alcoholic Beverages in the Tropics. *Journal of Tropical Medicine*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6901751>
- Kumar, A., Chatterjee, I., Anbazhagan, A. N., Jayawardena, D., Alrefai, W. A., Sun, J., Borthakur, A., Dudeja, P. K. 2019. *HHS Public Access*. 20(6), 1–29. <https://doi.org/10.1111/cmi.12830>. Cryptosporidium
- Liang, S. Y., Chan, Y. H., Hsia, K. T., Lee, J. L., Kuo, M. C., Hwa, K. Y., Chan, C. W., *et al.* 2009. Development of loop-mediated isothermal amplification assay for detection of Entamoeba histolytica. *Journal of Clinical Microbiology*, 47(6), 1892–1895. <https://doi.org/10.1128/JCM.00105-09>
- Mahdavi, F., Maleki, F., Mohammadi, M. R., Mehboodi, M., Hanifeh, F., Asghari, A., *et al.* 2025. A Worldwide Systematic Review and Meta-Analysis of the Prevalence and Subtype Distribution of Blastocystis sp. in Water Sources: A Public Health Concern. *Foodborne Pathogens and Disease*, 22(7), 435–444. <https://doi.org/10.1089/fpd.2024.0107>
- Marie, C., William A. Petri, J. 2024. *Overview of Intestinal Protozoan and Microsporidia Infections* (Vol. 2024). MSD Manual. <https://www.msdmanuals.com/professional/infectious-diseases/intestinal-protozoa-and-microsporidia/overview-of-intestinal-protozoan-and-microsporidia-infections>

- Maryanti, E., Hamidy, M. R. A., Haslinda, L. 2019. Identifikasi Protozoa Usus Oportunistik dan Faktor Risikonya Pada Anak Panti Asuhan Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 13(2), 55. <https://doi.org/10.26891/jik.v13i2.2019.55-62>
- Matovelle, C., Quílez, J., Tejedor, M. T., Beltrán, A., Chueca, P., Monteagudo, L. V. 2024. Subtype Distribution of Blastocystis spp. in Patients with Gastrointestinal Symptoms in Northern Spain. *Microorganisms*, 12(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12061084>
- Misra, S. P., Misra, V., Dwivedi, M. 2006. Ileocecal masses in patients with amebic liver abscess: Etiology and management. *World Journal of Gastroenterology*, 12(12), 1933–1936. <https://doi.org/10.3748/wjg.v12.i12.1933>
- Nemeth, V., Pflughar, N. 2022. *Diarrhea*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448082/>.
- Nugraha, D. S., Mutiara, H., Islami, S. 2024. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kejadian Infeksi Protozoa Usus pada Siswa SD Negeri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 6(3), 1197–1204. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Nurudeen, A. S. N., Toyin, A. 2020. Knowledge of Personal Hygiene among Undergraduates. *Journal of Health Education*, 5(2), 66–71. <https://doi.org/10.15294/jhe.v5i2.38383>
- Odigwe, O. 2015. Good Personal Hygiene: A Fight against the Spread of Infectious Diseases. *MOJ Public Health*, 2(2), 15406. <https://doi.org/10.15406/mojph.2015.02.00019>
- Onbaşı, K., Günşar, F., Sin, A. Z., Ardeniz, Ö., Kokuludağ, A., Sebik, F. 2005. Common variable immunodeficiency (CVID) presenting with malabsorption due to giardiasis. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 16(2), 111–113.
- Osman, M., El Safadi, D., Cian, A., Benamrouz, S., Nourrisson, C., Poirier, P., et al. 2016. Prevalence and Risk Factors for Intestinal Protozoan Infections with Cryptosporidium, Giardia, Blastocystis and Dientamoeba among Schoolchildren in Tripoli, Lebanon. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004496>
- Paniker, C. J., Ghosh, S. 2013. *Paniker's Textbook of Medical Parasitology*.
- Paterson, D. L., Wright, H., Harris, P. N. A. 2018. Health risks of flood disasters. *Clinical Infectious Diseases*, 67(9), 1450–1454. <https://doi.org/10.1093/cid/ciy227>

- Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia. 2012. *Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Taman Anak Sejahtera*. 2012, hal. 14.
- Priyadarshi, R. N., Sherin, L., Kumar, R., Anand, U., Kumar, P. 2021. CT of amebic liver abscess: different morphological types with different clinical features. *Abdominal Radiology*, 46(9), 4148–4158. <https://doi.org/10.1007/s00261-021-03093-w>
- Rahmania, M. U. 2023. Hubungan Tingkat Personal Hygiene dengan Status Infeksi Protozoa Usus Pada Anak di Panti Asuhan Wilayah Kota Padang Tahun 2023. *Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*, 42–47.
- Rahmania, U. M., Rusjdi, S. R., Lestari, Y., Adrial, Suharti, N., Hanum, F. J. (2025). *Jurnal Pengabdian Masyarakat HUBUNGAN TINGKAT PERSONAL HYGIENE DENGAN STATUS*. 2(9), 958–972.
- Ramana, K. 2012. Intestinal parasitic infections: An overview. In *Annals of Tropical Medicine and Public Health* (Vol. 5, Issue 4, pp. 279–281). <https://doi.org/10.4103/1755-6783.101988>
- Safitri, S. 2021. Literature Review : Hubungan Sanitasi Lingkungan Dan Higiene Terhadap Infeksi Protozoa Usus Pada Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. *Journal Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta*, 2, 10.
- Saharda, N. M. U. 2024. *HUBUNGAN ANTARA PERSONAL HIGIENE DENGAN KEJADIAN INFEKSI PARASIT USUS*.
- Saputra, I. Y., Sari, M. P., Gunardi, W. D. 2017. Prevalensi Infeksi Protozoa Usus pada Siswa Sekolah Dasar Negeri Papanggo 01 Jakarta Utara Tahun 2016. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(61). <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v23i61.1465>
- Sari, I. P., Wahdini, S. 2024. Assessment of Intestinal Parasitic Infection and Personal Hygiene Practice Among School Children in A Primary School in A Village in Jakarta, Indonesia. *National Journal of Community Medicine*, 15(5), 389–394. <https://doi.org/10.55489/njcm.150520243796>
- Sethi, S., Puri, A., Sachdeva, S., Dalal, A. 2020. Erythrophagocytosis in colonic mucosa: Real-time amazing display. *BMJ Case Reports*, 13(12), 1–2. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-238921>
- Singh, P., Faisal, A. R., Alam, M. M., Saeed, A., Haider, T., Asif, H. M. A., *et al.* 2023. An Assessment of Personal Hygiene Practices Among Young Adults: A Cross-Sectional, Descriptive Study. *Cureus*, 15(8). <https://doi.org/10.7759/cureus.44308>

- Soedarto. 2011. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. In *Sagung Seto*. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(83\)90082-8](https://doi.org/10.1016/0195-6701(83)90082-8)
- Sudjana, B., Afriandi, I., Djais, J. T. B. 2016. Correlation of Personal Hygiene Knowledge, Attitude and Practices among School Children in Sumedang, Indonesia. *Althea Medical Journal*, 3(4), 549–555. <https://doi.org/10.15850/amj.v3n4.937>
- Susanty, E. 2018. Teknik Konsentrasi Formol Eter untuk Mendiagnosa Parasit Usus. *Jurnal Kesehatan Melayu*, 1(2), 125. <https://doi.org/10.26891/jkm.v1i2.2018.125-129>
- Sutanto, I., Ismid, I. S., Sjarifuddin, P. K., Sungkar, S. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*.
- Tambunan, Y. R., Panggabean, Y. C. 2021. The Correlation between Personal Hygiene and Intestinal Parasitic Infection in Students of SDN 060889, SDN 060894, and SDN 060831 Medan. *Journal of Endocrinology, Tropical Medicine, and Infectious Disease (JETROMI)*, 3(3), 78–84. <https://doi.org/10.32734/jetromi.v3i3.3550>
- Tamiru, D., Argaw, A., Gerbaba, M., Ayana, G., Nigussie, A., Jisha, H., Belachew, T. 2017. Enhancing Personal Hygiene Behavior and Competency of Elementary School Adolescents through Peer-Led Approach and School-Friendly: A Quasi-Experimental Study. *Ethiopian Journal of Health Sciences*, 27(3), 245–254. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i3.6>
- Tarigan, E., Sembiring, V. A., Prabandari, W. D. 2021. The Effect of Personal Hygiene, Safety, Security and Helath (K3) and Service Quality on Customer Satisfaction at Palinggihan Restaurant, Cirebon. *Tourism Research Journal*, 5(1), 44–56.
- Triani, E., Suwitasari, P., Setyorini, R. H., Yuliyani, E. A., Handito, D. 2021. Akurasi Diagnostik Kecacingan Metode Direct Slidedan Kato Katzpada Penderita Helminthiasis Di Kota Mataram. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 214–222. <https://doi.org/10.29303/jstl.v0i0.263>
- Troeger, H., Epple, H. J., Schneider, T., Wahnschaffe, U., Ullrich, R., Burchard, G. D., *et al.* 2007. Effect of chronic Giardia lamblia infection on epithelial transport and barrier function in human duodenum. *Gut*, 56(3), 328–335. <https://doi.org/10.1136/gut.2006.100198>
- Valsecchi, R., Leghissa, P., Greco, V. 2004. Cutaneous lesions in Blastocystis hominis infection [8]. *Acta Dermato-Venereologica*, 84(4), 322–323. <https://doi.org/10.1080/00015550410025949>
- Vivancos, V., González-Alvarez, I., Bermejo, M., Gonzalez-Alvarez, M. 2018. Giardiasis: Characteristics, Pathogenesis and New Insights About Treatment.

- Current Topics in Medicinal Chemistry*, 18(15), 1287–1303.  
<https://doi.org/10.2174/1568026618666181002095314>
- Waghmare, M., Shah, H., Tiwari, C., Khedkar, K., Gandhi, S. 2017. Management of Liver Abscess in Children: Our Experience. *Euroasian Journal of Hepato-Gastroenterology*, 7(1), 23–26. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10018-1206>
- Wahdini, S., Putra, V. P., Sungkar, S. 2021. The prevalence of intestinal protozoan infections among children in southwest sumba based on the type of water sources. *Infection and Chemotherapy*, 53(3), 519–527. <https://doi.org/10.3947/ic.2021.0067>
- Wang, W., Bielefeldt-Ohmann, H., Traub, R. J., Cuttall, L., Owen, H. 2014. Location and pathogenic potential of Blastocystis in the porcine intestine. *PLoS ONE*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103962>
- Wang, X., Wang, X., Cao, J. 2023. Environmental Factors Associated with Cryptosporidium and Giardia. *Pathogens*, 12(3), 1–17. <https://doi.org/10.3390/pathogens12030420>
- Wuerz, T., Kane, J. B., Boggild, A. K., Krajden, S., Keystone, J. S., Fuksa, M., *et al.* 2012. A review of amoebic liver abscess for clinicians in a nonendemic setting. *Canadian Journal of Gastroenterology*, 26(10), 729–733. <https://doi.org/10.1155/2012/852835>
- Yulfi, H., Darlan, D. M., Panggabean, M., Andriyani, Y., Rozi, M. F., Wandra, T. 2024. Prevalence and distribution of intestinal parasitic infections in taeniasis endemic area of North Sumatera, Indonesia. *Narra J*, 4(2). <https://doi.org/10.52225/narra.v4i2.912>
- Yulfi, H., Masyithah Darlan, D., Wandra, T., Elisabeth Purba, I., Purba, Y., M. Saragih, J., *et al.* 2017. *Intestinal Protozoa Infections and Associated Risk Factors in Rural Community of Samosir Island Indonesia*. <https://doi.org/10.2991/phico-16.2017.79>